

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-233496
(P2000-233496A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 C 0 5 6
29/46		29/46	A 2 C 0 6 1
H 0 4 N 1/23	1 0 1	H 0 4 N 1/23	1 0 1 C 5 C 0 7 4
1/60		1/40	D 5 C 0 7 7
1/46		1/46	Z 5 C 0 7 9
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-36951

(22) 出願日 平成11年2月16日 (1999.2.16)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 丸山 貴士

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100096703

弁理士 横井 俊之

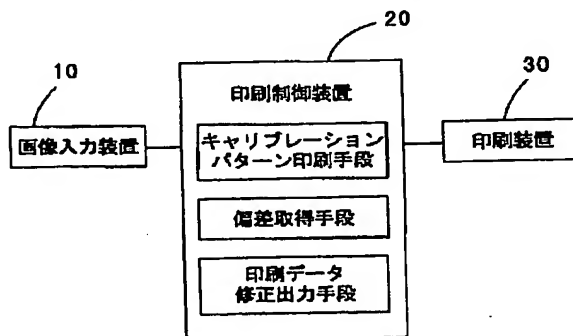
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷位置に応じて印刷媒体上に付される記録材の量にばらつきが生じて色ずれが生じてしまうことがあった。

【解決手段】 印刷装置30はいわゆるプラテンギャップの差異等に起因して印刷位置に応じて予定される色インクの量と実際に付される色インクの量との間に偏差が生じ、これによって印刷位置に依存した色ずれが生じうるが、印刷制御装置20は、印刷位置に依存する上記偏差を検出するために所定のキャリブレーションパターンを印刷装置30にて印刷させるとともに、同キャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存した上記偏差を取得し、この偏差を打ち消すようにして印刷データを修正するようにしたため、印刷位置に依存する色ずれを解消することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御方法であって、

予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷工程と、

このキャリブレーションパターン印刷工程にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得工程と、

この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力工程とを具備することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 2】 上記請求項 1 に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、上記印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 3】 上記請求項 2 に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 4】 上記請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置が墨色の記録材を用いて印刷可能である場合に、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に変化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に上記墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配して上記キャリブレーションパターンを印刷させ、

上記偏差取得工程は、各印刷位置において上記リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを利用者に選択させ、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて上記印刷位置に依存する偏差を取得することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 5】 上記請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置は、各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、

上記キャリブレーションパターン印刷工程は、各要素色に対応した印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを検出するための上記キャリブレーションパターンを印刷させ、

上記偏差取得工程は、上記キャリブレーションパターン

に基づいて上記ずれを取得するとともに、

上記印刷データ修正出力工程は、上記偏差取得工程にて取得した上記ずれを解消するように上記印刷データを修正することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 6】 要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御装置であって、

10 予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、

このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、

この偏差取得手段にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力手段とを具備することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 7】 要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御プログラムを記録した媒体であって、

20 予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷ステップと、

30 このキャリブレーションパターン印刷ステップにて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得ステップと、この偏差取得ステップにて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力ステップとを具備することを特徴とする印刷制御プログラムを記録した媒体。

【請求項 8】 要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置であって、

40 予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、

このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、

50 この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように実際に付す記録材の量を調整する記録

材調整手段とを具備することを特徴とする印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置に関し、特に、印刷媒体上での色を調整して印刷させる印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタのようなカラー印刷装置では、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の三色の色インク、あるいはこれにブラック（K）を加えた四色の色インクでカラー画像を印刷する。これらの色インクを吐出する印刷ヘッドは全ての色インクを吐出する一体型のものとするのも可能であるが、歩留まりが悪くなるので複数の印刷ヘッドを色ごとに分けて使用することが多い。一体型の場合は色インクの吐出量は全体的に多いか少ないかの誤差はあるものの各色インク間でのバランスは保持される。しかしながら、複数の印刷ヘッドを使用する場合には印刷ヘッドごとのばらつきによって各色インク間でのバランスが崩れてしまう。このため、特公平6-79853号公報に示す従来のカラー印刷装置では、印刷ヘッドを駆動する駆動回路ごとに駆動信号を調整可能としておき、この駆動信号を工場などで設定すれば各色インク間でのバランスを保持可能となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のものにおいては、次のような課題があった。確かに、各色インク間での色バランスをとることができ、これによって元の色が再現されることになるが、同一のオブジェクト等を印刷する場合であっても印刷位置に応じて色差が生じるといった印刷位置に依存する色ずれを解消することができなかった。このような印刷位置に応じた色ずれは、主に印刷ヘッドー用紙間の距離が一定ではないことに起因している。すなわち、印刷ヘッドー用紙間の距離が長くなれば用紙上に付された色インクのドット面積が小さくなり、逆に、同距離が短くなれば色インクのドット面積が大きくなるため、印刷ヘッドー用紙間の距離が変化することによって色の濃淡が表れることになる。

【0004】むろん、一般的なカラー印刷装置においては、印刷ヘッドー用紙間の距離は略一定に保たれており、同距離が変化することによる影響はほぼ無視することができる。しかしながら、「A1」や「A2」サイズなどの大きな用紙に印刷可能なカラー印刷装置においては、自ずと装置が大型となることから、製造精度の問題やブラテンの湾曲などの要因により、一枚の用紙であっても印刷位置に応じてヘッドー用紙間の距離が無視できないほどに異なる場合がある。従って、かかる場合には、上述した理由から印刷位置に応じて色ずれが生じる

ことになる。

【0005】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、印刷位置に依存する色ずれを解消することが可能な印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御方法であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷工程と、このキャリブレーションパターン印刷工程にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得工程と、この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力工程とを備えた構成としてある。

【0007】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、印刷媒体上の印刷位置に応じて予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性が生じ、これによって印刷位置によって色ずれが生じうる印刷装置に使用して好適である。実際にかかる色ずれを解消するには、まずキャリブレーションパターン印刷工程にて所定のキャリブレーションパターンを印刷させる。そして、次の偏差取得工程にて同キャリブレーションパターンに基づき、印刷位置に依存する上記偏差を取得し、印刷データ修正出力工程にて同偏差を解消するように印刷データを修正して印刷装置に出力する。すると、同印刷装置側では同印刷データに基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して印刷する。

【0008】従って、印刷媒体上にて予定される記録材の量と実際に付される記録材の量との間には印刷位置に依存して偏差が生じることがあるものの、かかる印刷位置に依存する記録材の偏差を解消するように印刷データの時点で修正するので、結果として印刷位置に応じた色ずれが解消され、元の画像が忠実に再現されることになる。ここにおける印刷装置に備えられた印刷機構としては、例えば、微少の色インクをピエゾ素子やバブルによって吐出させるインクジェット方式を採用することができ、この場合には印刷位置に応じていわゆるブラテンギャップが異なることにより、印刷媒体上に付される色インクのドット面積に偏差が生じて印刷位置に応じた色ずれが生じる。なお、かかるブラテンギャップの印刷位置に依存する偏差は特に大型の印刷装置にて生じることが

多い。すなわち、装置が大型となれば製造精度の影響が表れやすいと言えるし、また、プラテンの湾曲も生じやすいと言える。さらに、別の例としてトナーを静電気で付着させる電子写真方式を採用してもよく、この場合には個々のドラムの個体差などの要因によって印刷媒体上に付されるトナーの量が印刷位置に依存して異なり、同様に色ずれが生じることがある。

【0009】キャリブレーションパターン印刷工程においては、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるが、印刷位置への依存性を検出するための具体的な一例として、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、上記印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させる構成としてある。上記のように構成した請求項2にかかる発明は、印刷対象となる印刷媒体を所定の領域単位で細分化しておき、この細分化された各領域に対応してキャリブレーションパターンを印刷させる。むろん、この場合には偏差取得工程にて各領域単位で上記偏差を取得することになるし、印刷データ修正出力工程にて各領域単位で取得した偏差を解消するように印刷データを修正することになる。

【0010】ここで印刷媒体を細分化する場合、各種の態様を考慮しうる。例えば、単に印刷媒体を長さ方向で帯状の領域に細分化するようにしてもよいし、格子状の領域に細分化するなどしてもよい。また、印刷位置に依存して生じる偏差に規則性があるならば、この規則性に従って細分化すれば効果的である。例えば、多くのインクジェット方式の印刷装置においては、副走査方向に印刷媒体を搬送しつつ主走査方向で印刷ヘッドを移動させて色インクを付すことにより印刷を行うため、この場合においてプラテンギャップの差異は主走査方向で生じやすいと言える。このため、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させる構成としてある。すなわち、印刷媒体を所定の領域単位で細分化し、各領域に対応してキャリブレーションパターンを印刷するが、プラテンギャップの差異が生じやすい主走査方向で所定の領域単位に細分化する。

【0011】偏差取得工程にて印刷位置に依存する上記偏差を取得するといった場合、例えば、所定要素色の記録材を基準となる濃度データに基づいて印刷媒体上に付してキャリブレーションパターンを印刷するとともに、測色装置でこれを読み取って実測データを取得し、印刷位置に応じた同実測データと基準となる濃度データとの差異を取得するようにしてもよい。また、測色装置を利

用しなくとも、利用者の目視によってかかる偏差を取得することも可能である。その具体的構成の一例として、請求項4にかかる発明は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置が墨色の記録材を用いて印刷可能である場合に、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に变化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に上記墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配して上記キャリブレーションパターンを印刷させ、上記偏差取得工程は、各印刷位置において上記リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを利用者に選択させ、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて上記印刷位置に依存する偏差を取得する構成としてある。

【0012】上記のように構成した請求項4にかかる発明においては、キャリブレーションパターン印刷工程にて所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に变化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配してキャリブレーションパターンを印刷させる。そして、偏差取得工程において利用者は印刷された同キャリブレーションパターンを視認し、各印刷位置にて背景のリファレンスパッチと輝度が一致する灰色パッチを選択すると、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する。

【0013】すなわち、墨色の記録材を用いた横縞パターンは、純粋に無彩色に見えるものであり、さらに印刷位置や機体ごとで輝度の差が生じにくいのでリファレンスとして好適である。そして、かかる一定の輝度を有するリファレンスパッチと各要素色の濃度データを略均等に变化させた複数の灰色パッチとを各印刷位置で比較し、リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択することにより、各印刷位置にて予定通りに記録材が付されているか否かを判断することができる。そして、予定通りに記録材が付されていない場合には、その偏差は実際に選択された灰色パッチの濃度データと基準となる濃度データとの偏差として表れるから、この偏差に基づいて各印刷位置ごとに印刷データを修正すれば実質的な合計輝度がある所定値に収束するため、印刷位置に依存する色ずれが解消されることになる。

【0014】このように、印刷位置に依存して予定される記録材の量と実際に付される記録材の量との偏差を解消することにより、印刷位置に依存する色ずれを解消することができるが、印刷ヘッドにおいて各要素色の記録材の使用量に基準値からのずれがある場合には元の色が再現されないことになりかねない。例えば、インクジェット方式の印刷装置において、各色インクごとに別々にアセンブリされた印刷ヘッドが使用されることによって

記録材の吐出量にずれが生じうるが、かかるずれが生じている場合には各色インクのレベルが予定通りに再現されない。このため、請求項 5 にかかる発明は、請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置は、各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、各要素色に対応した印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを検出するための上記キャリブレーションパターンを印刷させ、上記偏差取得工程は、上記キャリブレーションパターンに基づいて

上記ずれを取得するとともに、上記印刷データ修正出力工程は、上記偏差取得工程にて取得した上記ずれを解消するように上記印刷データを修正する構成としてある。

【0015】上記のように構成した請求項 5 にかかる発明においては、印刷装置が各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、各印刷ヘッド間で記録材の使用量に基準値からのずれが生じて色バランスが崩れる要因となりうる。そこで、キャリブレーションパターン印刷工程にて同ずれを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷し、偏差取得工程にて同ずれを取得するとともに、印刷データ修正出力工程にて同ずれを解消するように印刷データを修正する。すると、印刷位置に応じた色ずれと各要素色間での色バランスのずれが同時に解消されて元の色が忠実に再現されることになる。

【0016】なお、この場合におけるキャリブレーションパターンの一例としては、無彩色に見えるべき灰色パッチと、この灰色パッチの各要素色の濃度データを個別に微小単位で変化させた複数の灰色パッチで構成することができ、この場合、利用者に無彩色に見える灰色パッチを選択させる。すなわち、本来無彩色に見えるべき灰色パッチが選択されれば、各要素色の記録材の使用量に基準値からのずれは生じていないということになるし、その他の灰色パッチが選択された場合にはその濃度データから逆算していずれの要素色がどの程度強いかわかり、これを解消するように印刷データを修正すればよい。

【0017】このように、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正する方法は、実体のある装置において実現されるものであり、この手法を取り入れた装置としても機能することは容易に理解できる。このため、請求項 6 にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えたとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御装置であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるかを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、こ

のキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、この偏差取得手段にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力手段とを備えた構成としてある。すなわち、必ずしも方法に限らず、その方法を取り込んだ実体のある装置においても有効であることに相違はない。

【0018】ところで、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正する方法は、単独で存在する場合もあるし、装置に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれらに限定されるものではなく、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜変更可能である。

【0019】発明の思想の具現化例としてソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても上記の方法は当然に存在し、利用されるといわざるをえない。その一例として、請求項 7 にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えたとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置に対して、同印刷データを出力する印刷制御プログラムを記録した媒体であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるかを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷ステップと、このキャリブレーションパターン印刷ステップにて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得ステップと、この偏差取得ステップにて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力ステップとを備えた構成としてある。

【0020】むしろ、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行なう場合でも本発明が利用されていることにはかわりない。さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【0021】このように、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷デー

タを修正すれば、印刷位置に依存する色ずれが解消されることになるが、むしろ、これ以外の手法で同様に色ずれを解消することも可能である。その一例として、請求項 8 にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように実際に付す記録材の量を調整する記録材調整手段とを備えた構成としてある。

【0022】すなわち、印刷データを修正するのではなく、印刷装置にて実際に付す記録材の量を印刷位置に応じて調整すれば、上記のような印刷位置に応じた色ずれを解消することができる。なお、ここにおけるキャリブレーションパターン印刷手段にてキャリブレーションパターンを印刷するには、印刷装置側に所定の印刷データを保持しておき、必要時に同印刷データを読み出して印刷するようにしてもよいし、所定の印刷データを外部から供給させて印刷するようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、所定のキャリブレーションパターンを印刷するとともに、このキャリブレーションパターンを利用して予定される記録材の量と実際に付される記録材の量の印刷位置に依存する偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正するようにしたため、印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷制御方法を提供することができる。また、請求項 2 にかかる発明によれば、印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷すればよく取り扱いが容易である。さらに、請求項 3 にかかる発明によれば、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応してキャリブレーションパターンを印刷し、各印刷位置に応じた偏差を取得するようにしたため、主走査方向で発生するブラテンギャップの差異に起因する印刷位置に応じた色ずれを解消する際に好適である

【0024】さらに、請求項 4 にかかる発明によれば、利用者の目視によって印刷位置に依存する偏差を取得する場合に好適なキャリブレーションパターンの一例を提供することができる。さらに、請求項 5 にかかる発明によれば、印刷装置が要素色ごとに独立した印刷ヘッドを備えている場合に、各印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを解消するようにしたため、要素色間での色バランスのずれを解消することができる。さら

に、請求項 6 にかかる発明によれば、同様にして印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷制御装置を提供することができ、請求項 7 にかかる発明によれば、印刷制御プログラムを記録した媒体を提供することができる。さらに、請求項 8 にかかる発明によれば、印刷位置に依存する上記偏差を解消するように、印刷位置に応じて実際に付す記録材の量を調節するようにしたため、印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷装置を提供することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。図 1 は、本発明の一実施形態にかかる印刷制御方法を適用した印刷システムをブロック図により示しており、図 2 は具体的ハードウェア構成例をブロック図により示している。図において、画像入力装置 10 はカラー画像の色画像データを印刷制御装置 20 へ入力し、同印刷制御装置 20 は同色画像データについて所定の画像処理を施し、印刷データを生成して印刷装置 30 へ出力する。ここにおいて、色画像データはカラー画像を所定の要素色ごとに色分解しつつその要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときには灰色に代表される無彩色と黒色とからなる。

【0026】ここにおいて、画像入力装置 10 の具体例はスキャナ 11 やデジタルスチルカメラ 12 あるいはビデオカメラ 13 などが該当し、印刷制御装置 20 の具体例はコンピュータ 21 とハードディスク 22 とキーボード 23 と CD-ROM ドライブ 24 とフロッピーディスクドライブ 25 とモデム 26 などからなるコンピュータシステムが該当し、印刷装置 30 の具体例はプリンタ 31 等が該当する。なお、モデム 26 については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

【0027】コンピュータ 21 は、演算処理の中枢をなす CPU 21a や、書き換え不能なプログラムを記録した ROM 21b や、ワークエリアを確保するための RAM 21c や、所定の I/O 21d などの電子デバイスを備えており、これらを適宜使用して外部デバイスにアクセスしたり、プログラムを実行可能となっている。かかるプログラムのうち、基本プログラムとして稼働しているのはオペレーティングシステム (OS) 21e であり、このオペレーティングシステム 21e にはプリンタ 31 に印刷出力を行わせるプリンタドライバ (PRT DRV) 21f とディスプレイ 32 での表示を行わせるディスプレイドライバ (DSP DRV) 21g が組み込まれている。これらのドライバ 21f, 21g の類はプリンタ 31 やディスプレイ 32 の機種に依存しており、それぞれの機種に応じてオペレーティングシステム 21e に対して追加変更可能である。また、機種に依存

して標準処理以上の付加機能を実現することもできるようになっている。すなわち、オペレーティングシステム 21e という標準システム上で共通化した処理体系を維持しつつ、許容される範囲内での各種の追加的処理を実現できる。さらに、基本プログラムとしてのオペレーティングシステム 21e 上でアプリケーション (APL) 21h などが実行され、その処理結果等が上記のようにしてプリンタ 31 やディスプレイ 32 から出力されることになる。

【0028】一方、図 3 はカラーインクジェット方式のプリンタ 31 の概略構成を示しており、印字インクとしてシアン (C)、ライトシアン (c)、マゼンタ (M)、ライトマゼンタ (m)、イエロー (Y)、ブラック (K) の六色の色インクを使用するものであり、一列の印字ノズルを有する六つの印字ヘッドユニット 31a1 にて構成している。このようにして各色ごとに印字ヘッドユニット 31a1 が独立しているため、各印字ヘッドユニット 31a1 ごとの機体差によって出力特性にばらつきが生じ、色インク間でのバランスが崩れる要因になっている。

【0029】ここにおいて各印字ヘッドユニット 31a1 は、所定の駆動電圧を印加することによって歪むピエゾ素子を用いたマイクロポンプ機構にて微少の色インク滴を吐出する構成としてある。そして、かかる六つの印字ヘッドユニット 31a1 からなる印字ヘッド 31a の他、この印字ヘッド 31a に対して上記駆動電圧を印加する印字ヘッドコントローラ 31b と、当該印字ヘッド 31a を桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ 31c と、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ 31d と、これらの印字ヘッドコントローラ 31b と印字ヘッド桁移動モータ 31c と紙送りモータ 31d における外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ 31e とから構成される。

【0030】ここで、図 4 は各印字ヘッドユニット 31a1 において 1 ショットで使用される色インクのインク重量とその ID によるクラス分けの対応表を示している。以下、単に ID と呼ぶときには、各 CcMmY に対応する ID のインク重量を指す。図に示すように、ID の範囲は「1」～「21」であり、中間の「11」が基準値となっている。かかる場合は、1 ショットで使用されるインク重量の基準量は、20.0～20.5 ナノグラム (ng) の範囲であることが望まれる。なぜなら、プリンタ 31 の場合はコンピュータ 21 内部で利用される RGB データに対して上述した CcMmY の色インクを利用して印字することになるが、その際に表色空間が異なるために色変換を実行している。従って、同じ色を保持しつつ変換するためには、CcMmY の各印字ヘッドユニット 31a1 にて 1 ショットに使用されるインク重量が一定の所定量であることを前提としており、この使用量が異なると出力特性のばらつきとなり色バランス

が崩れることになる。

【0031】上記インク重量の使用量の差異を小さくすることも可能であるが、印字ヘッドユニット 31a1 の製造歩留まりを悪化させてしまうこととなる。従って、上記基準量と実際に特定される ID におけるインク重量とのずれを印刷制御装置 20 にてデータの状態で修正することにより、色バランスのずれを解消することが可能になる。図から明らかなように ID が小さいほどインク重量が重いので色インクをたくさん使用しており、逆に ID が大きいほど少しの色インクを使用している。従って、ID が大きい場合にはデータが表す濃度を濃いめにすれば色インク間の色バランスのずれを修正することになるし、逆に ID が小さい場合は濃度を薄めにすれば同様にずれを修正することができるようになる。故に、予め、ID に対応して図 5 に示すように入力データと出力データとの間で変換される関数を用意しておき、この関数に従ってデータの変換を行えば色バランスを保持することができる。

【0032】なお、図 5 に示す関数はよく知られている γ 補正のトーンカーブであり、256 階調の RGB データを前提とすれば、 γ 曲線は $Y = 255 \times (X / 255)^{\gamma}$ (「**」はべき乗を示す) となる入出力関係を意味しており、 $\gamma = 1$ において入出力間で修正を行わず、 $\gamma > 1$ において入力に対して出力が弱くなり、 $\gamma < 1$ において入力に対して出力が強くなる。本実施形態においては、予め ID に対応して印刷結果が最もリニアになるトーンカーブの γ 値を実験によって求めてあり、各 ID に対応した修正用ルックアップテーブル LUT1～LUT21 を生成してある。むろん、修正の程度を変えつつ所定の傾向に従って修正するトーンカーブとしては、 γ 補正に限られる必要はなく、スプライン曲線などの他の手法であっても構わない。

【0033】各印字ヘッドユニット 31a1 において 1 ショットで使用されるインク重量にばらつきがなければ、色バランスのずれが発生することはない、この限りにおいて元画像の色が忠実に再現されることになる。しかし、本実施形態におけるプリンタ 31 は、「A1」や「A2」サイズなどの大きな印字用紙に対して印刷可能であり、装置として大型であることから、製造精度の問題やブラテンの湾曲等に起因して印字ヘッドユニット 31a1 と印字用紙間の距離、すなわちブラテンギャップが印刷位置に応じて異なり、これによって印刷位置に応じて色ずれが生じることも考慮しうる。このブラテンギャップは印字用紙上に付される色インクのドット面積と密接な関係にあり、その相関関係は概略図 6 に示すようになる。

【0034】同図に示すものは、設計上のブラテンギャップが「L (基準値)」であり、このときの印字用紙上での色インクのドット面積が「S」であることを予定しているが、上述したように印刷位置に応じてブラテンギ

ギャップが変化することにより、印字用紙上での色インクのドット面積が変化することを示している。具体的には、プラテンギャップが基準値よりも長くなるとドット面積が小さくなり、プラテンギャップが基準値よりも短くなるとドット面積が大きくなるという傾向にある。むしろ、ドット面積が大きくなれば予定している色よりも濃色になるし、ドット面積が小さくなれば淡色になり、この意味において印刷位置に依存して色ずれが生じる。

【0035】この場合も同様に、ドット面積が予定しているものよりも大きければ入力データを薄めに修正して出力データとすればよいし、逆にドット面積が予定しているものよりも小さければ入力データを濃いめに修正して出力データとすればよく、同様にして補正のトーンカーブなどを利用して補正すればよい。ここで、かかるドット面積のずれは主にプラテンギャップの差異に起因するものであるが、1ショットで吐出されるインク重量の差異に起因するものと考えても差し支えない。すなわち、プラテンギャップが一定であることを仮定すると、1ショットで使用されるインク重量が多ければ印字用紙上に付される色インクのドット面積は大きくなり、逆にインク重量が少なければドット面積が小さくなる。従って、上記のような印刷位置に依存する色ずれを解消するには、同様にして予め用意しておいた複数の修正用ルックアップテーブルから印刷位置に応じて所要の修正用ルックアップテーブルを選択しつつ適用してデータを修正すればよい。ただし、上述した色バランスのずれを解消するには、実際のインク重量が基準値からずれている要素色成分のデータを修正するのに対して、印刷位置に依存する色ずれは全体としての色の濃淡、すなわち輝度の差として表れるものであるため、全要素色成分のデータを修正する必要があることは言うまでもない。

【0036】本実施形態においては、六色の色インクのそれぞれに印字ヘッドユニット31a1を割り当てているが、図7に示すような同じ印字ヘッドユニット31a2を利用して六色の色インクを使用するような構成としても良いし、図8に示すような一体型の印字ヘッドユニット31a3を使用するような構成としてもよい。ただし、一体型の印字ヘッドユニット31a3においては、印刷位置に応じて色ずれが生じることはあるものの、各色インク間でのインク使用量のずれは基本的には生じないため、色バランスのずれは生じないことになる。また、インクジェット方式のカラープリンタ31について説明したが、色インクを吐出させるためにはピエゾ素子によるマイクロポンプ機構の他、インク吐出孔の内側壁面に備えられたヒータによって気泡を発生させ、その膨張圧力でインクを吐出させるようなものであっても構わない。むしろ、これら以外の方法で色インクを吐出させるものであっても良いし、あるいは、色インクを吐出させるのではなく、静電気で付着させる電子写真方式を採用してもよく、この場合には個々のドラムの個体差など

の要因によって印字用紙上に付されるトナーの量が印刷位置に依存して異なり、同様に色ずれが生じることがある。

【0037】また、本実施形態においては、印刷装置30としてカラー印刷可能なプリンタ31を使用しているが、図9に示すカラーファクシミリ機33や、図10に示すカラーコピー機34などに適用可能である。すなわち、カラーファクシミリ機33やカラーコピー機34などにおいても、プリンタ31と同様に色インクやトナーなどの使用量に偏差が生じて色バランスが崩れることがあるし、印刷位置に応じて色ずれが生じる。さらに、本実施形態においては、プリンタ31に対して色画像データを修正するコンピュータシステムを使用しているが、図11に示すようにカラープリンタ35内にかかる色修正システムを内蔵し、ネットワークなどから供給される色画像データを直に入力して印刷するような構成も可能である。

【0038】このように、印刷装置に色修正システムを組み込む場合、上述した色バランスのずれを解消するにはデータを修正する手法が有効ではあるが、印刷位置に応じた色ずれを解消するには必ずしもデータ自体を修正する手法が有効であるとは限らない。すなわち、印刷位置に応じて全体としての色の濃淡を補正するのであれば、印字ヘッドに印加する駆動電圧を印刷位置に応じて動的に変化させてインク吐出量を調整すればよい。例えば、図12(a)に示すように基準となる駆動電圧が「V」であるとした場合、プラテンギャップが基準値よりも長く、色が薄めに表れるのであれば、同図(b)に示すように「V」よりも大きな駆動電圧「VH」を印加して1ショットのインク吐出量を全体として増加させればよい。逆に、プラテンギャップが基準値よりも短く、色が濃いめに表れるのであれば、同図(c)に示すように「V」よりも小さな駆動電圧「VL」を印加して1ショットのインク吐出量を全体として低下させればよい。

【0039】一方、本実施形態における印刷制御装置20を構成するコンピュータ21は、図13のフローチャートに示す色バランス調整プログラムをハードディスク22に備えており、必要時に実行可能となっている。同図において、ステップS110では第一段階のキャリブレーションパターンであるカスタムAパターンをプリンタ31にて印刷させる。本実施形態における色バランス調整プログラムは、図14に示すように、印字用紙上の印刷領域を桁方向である主走査方向で三分して領域R1、R2、R3として認識しており、ステップS110では領域R1、R2、R3のそれぞれにて主走査方向で並列するように同一の濃度データに基づくカスタムAパターンを印刷させる。

【0040】図14を参照すると、領域R1、R2、R3の行方向である副走査方向には同様に主走査方向で並列するように三つのカスタムB、Cパターンおよび

カスタムDパターンが印刷されることが分かる。ここにおいて各カスタムB、Cパターンあるいは各カスタムDパターンは、それぞれ同一の濃度データに基づくものであり、後述するようにして順次印刷されるものであるが、副走査方向で各パターンを並べて印刷するようにしたのは次の事由による。本実施形態にかかるプリンタ31は、用紙サイズの大きな印字用紙に対して同一の濃度データに基づくキャリブレーションパターンを主走査方向で並列するように印刷するため、副走査方向には印刷に使用されない印刷領域が多く存在する。このため、かかる印刷領域を利用して順次キャリブレーションパターンを印刷することにより、余白の領域を有効に利用することができる。

【0041】また、色バランス調整プログラムが印字用紙の印刷領域を主走査方向で等分する意味は、上述したようにブラテンギャップの差異によって印刷位置に応じて色ずれが発生しているか否かを検出するためであるが、プリンタ31は印字用紙を副走査方向に搬送しつつ、各印字ヘッドユニット31a1を主走査方向に移動させて色インクを吐出して印刷するため、副走査方向でのブラテンギャップの差異はほぼ無視することができ、主に主走査方向での影響が顕著に表れると考えられるためである。なお、本実施形態においては、印刷領域を主走査方向で三等分する構成としてあるが、むしろ、さらに細分化するなどしてもよく、適宜変更可能である。

【0042】ステップS110で印刷される各カスタムAパターンは、図15に示すように互いに並列に印刷されるカスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンとから構成されており、さらに、カスタムA1パターンには図16に示すようなcmyの成分データが少しずつ異なる円形の灰色パッチ「A1」～「D18」が備えられ、カスタムA2パターンには図17に示すようなCMYの成分データが少しずつ異なる円形の灰色パッチ「A1'」～「D18'」が備えられている。なお、図16および図17においては、それぞれcmyおよびCMYの成分データを%表示で示しており、図18および図19はそれらを表形式で示している。

【0043】図16についてみれば、それぞれの灰色パッチのcmyの成分データを所定の規則性に従って少しずつ変化させてあり、中央の灰色パッチ「A1」において、本来的には無彩色に見えるようになっており、紙面上方に向かうにつれて赤(R)成分が大きくなるとともに下方に向かうにつれて同赤成分が小さくなる。また、紙面左下方向に向かうにつれて緑(G)成分が大きくなるとともに右上方向に向かうにつれて同緑成分が小さくなり、さらに、紙面右下方向に向かうにつれて青(B)成分が大きくなるとともに左上方向に向かうにつれて同青成分が小さくなっている。すなわち、上方から下方に向かう方向に要素色たる赤成分の座標軸を設定し、左斜め下方から右斜め上方に向かう方向に要素色たる緑成分

の座標軸を設定するとともに、右斜め下方から左斜め上方に向かう方向に要素色たる青成分の座標軸を設定し、これらの座標軸によって定まる座標に比例して各成分データが増減している。従って、このカスタムA1パターン内において全ての要素色の色バランスを一定の範囲内で変化させた全ての組が表示されることになる。また、カスタムA2パターンにおいては成分データがCMYとなるが、カスタムA1パターンと同様の傾向を示すようにしてある。

【0044】なお、図16に示すカスタムA1パターンについて、灰色パッチは中央の「A1」と、その一回り外の「B1」～「B6」と、さらに一回り外の「C1」～「C12」と、最外周の「D1」～「D16」とから構成されているが、ハードウェアのチェックでは必ず「C1」～「C12」よりも外側にずれないようにしている。それにもかかわらず「D1」～「D16」を印字するのは、無彩色を選択する際に一定の傾向で成分データがずれる複数の灰色パッチにおいて両側の灰色パッチと比較することによって正確に判断できる事実を鑑み、必ず両側に灰色パッチが存在するようにするためである。むしろ、図17のカスタムA2パターンについても同様であることは言うまでもない。

【0045】各印字ヘッドユニット31a1におけるインクの使用量に偏りがある場合には、予定通りのインク重量が吐出されないため、灰色パッチ「A1」あるいは「A1'」ではなく、他の灰色パッチにおいて色インク間のバランスが正常になる、すなわち、無彩色のパッチとなる。その関係を逆算した対応関係の一例を図20に示している。例えば、カスタムA2パターンにおいて、灰色パッチ「A1'」が無彩色に見えるのであれば、シアンの色インクの使用量のIDは「11」となり、マゼンタの色インクの使用量のIDは「11」となり、イエローの色インクの使用量のIDは「11」となるのでまさしく各要素色の使用量が均衡していることになる。しかし、灰色パッチ「C4'」が無彩色に見えるのであれば、シアンの色インクに対する使用量のIDは「11」となり、マゼンタの色インクに対する使用量のIDは「15」となり、イエローの色インクに対する使用量のIDは「7」となっていることが分かる。すなわち、イエロー、シアン、マゼンタの順で吐出するインク重量が少しずつ小さくなっており、各要素色間の実際の吐出量における強弱が分かる。

【0046】ところで、カスタムAパターンにて灰色パッチがたくさん並ぶと、無彩色であるか否かの判断を付けにくくなる場合がある。このため、図16および図17に示すように、灰色パッチの背景に黒色インクにより所定の輝度を有するとともに機体間あるいは印刷位置ごとで輝度の差が生じにくい横縞パターンのリファレンスパッチを印刷し、この背景と灰色パッチを対比させることによって無彩色を確認しつつ選択させるようにしてあ

る。かかる場合は灰色パッチの中から無彩色のパッチを選択する際の正確度を向上させることが可能である。なお、カスタムA1パターンのリファレンスパッチ「REF1」は、カスタムA2パターンのリファレンスパッチ「REF2」よりも横縞パターンにおける黒色線の線幅を細くし、全体的に淡色の要素色により印刷された灰色パッチと輝度が適合するようにしてある。

【0047】かかるカスタムAパターンが印刷されたら、領域R1、R2、R3のそれぞれにおいてカスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンについて無彩色に見える灰色パッチの記号を利用者に選択させ、ステップS120でキーボード23からコンピュータ21に対して入力させる。次なるステップS130では、ステップS120で入力された灰色パッチの記号を利用して第二段階のキャリブレーションパターンであるカスタムB、Cパターンを印刷させる。上述しなかったが、カスタムAパターンが印刷された後にプリンタ31から印字用紙が排出されるので、カスタムB、Cパターンの印刷時に同印字用紙をプリンタ31にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタムAパターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタムB、Cパターンの印刷を開始するので、図14に示すように三つのカスタムAパターンの下に主走査方向で並列してカスタムB、Cパターンが印刷される。

【0048】このカスタムB、Cパターンは、図21に示すように、互いに並列に印刷されるカスタムBパターンおよびカスタムCパターンとから構成されており、さらに、カスタムCパターンは、カスタムC1パターンとカスタムC2パターンとから構成されている。ここにおいて、カスタムBパターンは、図22に示すように、黒色インクの成分データについて濃度が少しずつ異なるモノトーンパターンで短冊形に印刷された複数の黒色パッチ「1」～「11」と、その背景に黒色インクにより印刷された横縞パターンのリファレンスパッチ「REF1」とから構成されている。なお、それぞれの黒色パッチ「1」～「11」に記載された数字は、黒色インクの成分データを表しており、中央の黒色パッチ「6」を基準として紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなっている。

【0049】一方、カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンは、図23に示すように構成されている。同図を参照すると、この場合も同様に複数の短冊形パッチが印刷されていることが分かり、この意味において上述したカスタムBパターンと相違はないが、カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンにおいては、それぞれの短冊形パッチが灰色パッチ「1」～「11」で構成されることで異なる。すなわち、カスタムC1パターンにおいては、領域R1、R2、R3のそれぞれにてカスタムA1パターンで利用者が選択した灰色パ

ッチの記号に基づき、その灰色パッチと同等の輝度を有する灰色パッチ「6」を配置し、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなるようにcmYの各成分データを略均等に変化させて印刷してあり、さらに、その背景には黒色インクにより横縞パターンのリファレンスパッチ「REF1」を印刷してある。

【0050】他方、カスタムC2パターンにおいては、領域R1、R2、R3のそれぞれにて上記カスタムA2パターンで利用者が選択した灰色パッチの記号に基づき、その灰色パッチと同等の輝度を有する灰色パッチ「6」を配置し、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなるようにCMYの各成分データを略均等に変化させて印刷してあり、さらに、その背景には黒色インクにより横縞パターンのリファレンスパッチ「REF2」を印刷してある。なお、図24および図25は、カスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンにてそれぞれ灰色パッチ「B4」および「A1」を選択した場合において、カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンの各灰色パッチの成分データをそれぞれ表形式により示している。これらの図を参照すると、cmYあるいはCMYの各成分データが灰色パッチ「6」を基準として±20%程度の範囲で略均等に増減していることが分かる。

【0051】このようなカスタムB、Cパターンが印刷されたら、領域R1、R2、R3のそれぞれにおいてカスタムBパターンについては背景と輝度が一致する黒色パッチの記号を、カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンについては背景と輝度が一致する灰色パッチの記号をそれぞれ利用者に選択させ、ステップS140でキーボード23からコンピュータ21に対して入力させる。ここにおいて、主走査方向でのブラテンギャップが一定であれば、必ずしも基準となる「6」の灰色パッチが選択されるとは限らないが、三つの領域R1、R2、R3で概ね同一記号の灰色パッチが選択されることになる。なぜなら、カスタムB、Cパターンの背景に印刷される黒色インクによる横縞パターンのリファレンスパッチ「REF1」またはリファレンスパッチ「REF2」は、印刷位置に応じて輝度の差が生じにくく、全ての領域R1、R2、R3において一定の輝度を有していても差し支えない。従って、ブラテンギャップが三つの領域R1、R2、R3で一定ならば、全体としての色の濃淡に基準値からのずれはあるものの、各領域間で色の濃淡が生じることはないことになる。

【0052】次なるステップS150では、ステップS140で入力された灰色パッチの記号を利用して第三段階のキャリブレーションパターンであるカスタムDパターンを印刷させる。この場合も同様にカスタムB、Cパターンが印刷された後にプリンタ31から印字用紙が排出されるので、カスタムDパターンの印刷時に同印字用

紙をプリンタ 31 にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタム A パターンおよびカスタム B、C パターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタム D パターンの印刷を開始するので、図 14 に示すように三つのカスタム B、C パターンの下に主走査方向で並列してカスタム D パターンが印刷される。

【0053】このカスタム D パターンは、図 15 に示すように互いに並列に印刷されるカスタム D1 パターンおよびカスタム D2 パターンから構成されている。このカスタム D1 パターンおよびカスタム D2 パターンにおいては、それぞれ複数の灰色パッチ「A1」～「D18」および「A1'」～「D18'」が印刷される点において上述したカスタム A1 パターンおよびカスタム A2 パターンと同様である。しかし、それぞれの灰色パッチにおける cmy あるいは CMY の成分データが異なる。すなわち、カスタム D1 パターンおよびカスタム D2 パターンにおいては、領域 R1、R2、R3 のそれぞれにて上記カスタム C1 パターンおよびカスタム C2 パターンにて利用者が選択した灰色パッチと同等の成分データを有する灰色パッチを「A1'」、「A1」に配置する。そして、カスタム A1 パターンおよびカスタム A2 パターンと同様の規則性に従って成分データを変化させるが、このときの変化度合いをより小さくしてある。例えば、図 26 および図 27 は、それぞれカスタム C1 パターンおよびカスタム C2 パターンにて「6」および「3」の灰色パッチを選択した場合におけるカスタム D1 パターンおよびカスタム D2 パターンの成分データを表形式により示している。ここで、図 18 と図 26、あるいは図 19 と図 27 とを比較すると、図 26 および図 27 に示す方が灰色パッチ間における成分データの変化度合いが小さいことが分かる。

【0054】カスタム D パターンが印刷されたら、領域 R1、R2、R3 のそれぞれにてカスタム D1 パターンおよびカスタム D2 パターンから無彩色に見える灰色パッチの記号を利用者に選択させ、ステップ S160 でキーボード 23 からコンピュータ 21 に対して入力させる。次なるステップ S170 では、ステップ S140 で入力された三つの黒色パッチの記号に該当する K の ID に従って修正用ルックアップテーブルを決定し、プリンタドライバ 21 f が色変換に使用する色変換用ルックアップテーブルに組み込むべく設定する。これとともに、ステップ S160 で入力された六つの灰色パッチの記号に該当する CcMmY 各色の ID に従って修正用ルックアップテーブルを決定し、同様にプリンタドライバ 21 f に設定する。むろん、かかる修正用ルックアップテーブルは、三つの領域 R1、R2、R3 に対応して設定することになる。

【0055】図 28 は、プリンタドライバ 21 f の処理手順を概略フローチャートにより示している。同図にお

いて、ステップ S210 ではラスライズされた印刷データを入力し、領域 R1、R2、R3 に対応して参照するルックアップテーブルを切り替えつつ RGB の階調データから CcMmYK の階調データへと色変換する。このときに色変換用ルックアップテーブルを参照した後、各成分毎に修正用ルックアップテーブルを参照してもかまわないが、予め色変換用ルックアップテーブルの中身を修正用ルックアップテーブルの内容で書き換えておけば、色変換用ルックアップテーブルを参照するだけで修正と色変換とが実行されることになる。

【0056】すなわち、色変換用ルックアップテーブルを参照してから修正用ルックアップテーブルを参照する場合であっても、また、書き換えた色変換用ルックアップテーブルを参照する場合であっても、ステップ S210 の色変換を実施することにより、色画像データは色の同一性を失って変換されることになる。しかし、このように色の同一性を失っているにもかかわらず、そのデータに従って印字ヘッドにて色インクが吐出された場合にはインク使用量の偏差によって元の色を再現することができ、さらに領域 R1、R2、R3 間での色ずれを解消することができる。そして、色変換が行われたらステップ S220 にて 256 階調から 2 階調へと二値化し、ステップ S230 にて所定のコントロールコードを付加してスプールファイルを生成し、プリンタ 31 に転送することにより印刷させる。

【0057】以上のように、本実施形態においては、ステップ S110、S130、S150 で領域 R1、R2、R3 に対応してそれぞれ第一～第三のキャリブレーションパターンを印刷しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によってキャリブレーションパターン印刷手段が構成される。また、ステップ S120、S140、S160 にて利用者にパッチを選択させることにより、各印字ヘッドユニット 31 a 1 ごとのインク吐出量のばらつきと、印刷位置に応じて印字用紙上に付されるインク量のばらつきとを取得しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によって偏差取得手段が構成される。さらに、ステップ S170 では利用者の選択結果に応じて領域 R1、R2、R3 ごとに修正用ルックアップテーブルを決定し、プリンタドライバ 21 f に組み込む処理を実行しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によって印刷データ修正出力手段が構成される。

【0058】本実施形態においては第一～第三の各キャリブレーションパターンを印刷し、利用者にパッチを選択させるようにしているが、各キャリブレーションパターンの意味は次のようになる。まず、第一のキャリブレーションパターンたるカスタム A パターンにて無彩色の灰色パッチを選択させることにより、CcMmY の各色のインク吐出量のばらつきを大まかに検出する。する

と、そのばらつきの程度も分かった感じもするが、その灰色パッチの輝度が最適であるとは限らないし、印刷位置に応じて輝度のずれが生じていることも考慮しうる。そこで、各色の成分データを略均等に変化させることにより輝度を変化させた第二のキャリブレーションたるカスタムB、Cパターンを印刷する。

【0059】カスタムBパターンにおいては、背景のリファレンスパッチと輝度が一致する黒色パッチを選択させ、黒色インクについてインク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置ごとのインク量の偏差を含めて取得する。また、カスタムCパターンにおいては、背景のリファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択させ、同様にインク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置ごとのインク量の偏差を含めて取得する。ここにおけるリファレンスパッチは印刷位置によらず一定の輝度を有しているものであるため、リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択することによって印刷位置に応じた輝度のずれが解消されることになる。そして、第三のキャリブレーションパターンにて輝度合わせ後のC c M m Yの成分データを基準として各成分データを微妙に変化させた灰色パッチを印刷し、利用者によって再度無彩色の灰色パッチを選択させ、最終的にC c M m Yの各色インクについてインク吐出量の基準量からの偏差を取得する。そして、取得したC c M m Y Kの各色の偏差に基づき、領域R1、R2、R3ごとにプリンタドライバ21fの色変換処理に修正を加えていることになる。

【0060】ところで、上述したカスタムAパターン、カスタムB、CパターンおよびカスタムDパターンを印刷する場合、色変換処理を伴うプリンタドライバを利用した印刷手法は採用し得ない。すなわち、かかるキャリブレーションパターンは、各印字ヘッドユニット31a1のインク吐出量のばらつきを取得する意味もあるため、各パッチを所要の色インクの成分データで表現して印刷しなければならない。しかしながら、色変換処理を伴う印刷手法においては、このような印刷態様をなし得ない。例えば、あるRGBの階調データを入力したときに、それがc m YあるいはCMYの成分データに変換されるとは限らない。従って、上記のパターンを印刷するにあたっては、色バランス調整プログラムにて、ドットマトリクス状の画素で構成されるとともに、各パッチに対応する画素に所要のc m Y、CMYあるいはKの成分データを配した画像データを生成し、この画像データを256階調から2階調に二値化した後、所定のコントロールコードを付加してスプールファイルを生成し、このスプールファイルをプリンタ31に転送する。すると、プリンタ31においては、上記画像データの各画素における成分データに従って各印字ヘッドユニット31a1を独立して駆動するため、上記のキャリブレーションパターンが印刷される結果となる。

【0061】なお、上述した色バランス調整プログラム

やプリンタドライバ21fなどはインストールプログラムとともにフロッピーディスクやCD-ROMなどのプログラム記録媒体に記録されて頒布され、コンピュータ21にプリンタ31を接続した後、同フロッピーディスクをフロッピーディスクドライブ25にセットしたり、CD-ROMをCD-ROMドライブ24にセットしてインストールされる。すなわち、セットアップ後、インストールプログラムはアプリケーションとして実行され、プリンタドライバ21fや色変換ルックアップテーブルなどをハードディスク22上に展開することになる。むしろ、インストールはかかるフロッピーディスクやCD-ROMなどの具体的な媒体に限らず、モデム26を介して公衆通信回線などを介してインストールすることも可能である。

【0062】次に、上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。プリンタ31の初期導入時や色ずれが目立つようになったら、コンピュータ21にて色バランス調整プログラムを実行する。この色バランス調整プログラムが起動されると、コンピュータ21はステップS110にてプリンタ31に対してカスタムAパターンを印刷させる。プリンタ31は「A1」や「A2」サイズなどの大きな印字用紙に対して印刷することを前提としており、図14に示すように主走査方向で区分した領域R1、R2、R3のそれぞれに同一の濃度データに基づくカスタムAパターンを並列して印刷する。利用者は領域R1、R2、R3のそれぞれに印刷されたカスタムAパターンを視認し、それぞれの領域で背景のリファレンスパッチと色目が一致する無彩色パッチを選択し、ステップS120にてそれらの記号をコンピュータ21に入力する。このとき、カスタムAパターンにおいては灰色パッチの並びと成分データの変化の度合いに規則性があるため、二つ並んだいずれかが無彩色に近いかが分かりにくい場合にはその並び方向の直線上にある離れた二つの灰色パッチを比較して中間を選択するといったことも可能である。

【0063】利用者が灰色パッチの記号を入力すると、コンピュータ21はステップS130にてその記号に基づきプリンタ31に対してカスタムB、Cパターンを印刷させる。このカスタムB、Cパターンを印刷するにあたっては、上述したようにしてカスタムAパターンが印刷された印字用紙をプリンタ31にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタムAパターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタムB、Cパターンの印刷を開始し、図14に示すように三つのカスタムAパターンの下に主走査方向で並列してカスタムB、Cパターンが印刷される。上記カスタムAパターンではc m YあるいはCMYについて、特定の階調値付近での色バランスのみしか判断できなかったが、このカスタムB、Cパターンにおいては、色バランスがとれてい

る各要素色の合計輝度を修正することができる。むろん、印刷位置ごとに輝度のずれが生じている場合には、かかるずれが解消されることになる。ここで、利用者は領域 R1, R2, R3 のそれぞれにてカスタム B パターンからは背景と輝度の一致する黒色パッチの記号を選択するとともに、カスタム C パターンからは背景と輝度の一致する灰色パッチの記号を選択し、ステップ S140 にてそれらの記号をコンピュータ 21 に対して入力する。

【0064】利用者が黒色パッチおよび灰色パッチの記号を入力すると、コンピュータ 21 はステップ S150 にて同灰色パッチの記号に基づきプリンタ 31 に対してカスタム D パターンを印刷させる。この場合も同様に、カスタム A パターンおよびカスタム B, C パターンの印刷された印字用紙をプリンタ 31 に予めセットしておく、色バランス調整プログラムは印字用紙にカスタム A パターンおよびカスタム B, C パターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタム D パターンの印刷を開始し、図 14 に示すように三つのカスタム B, C パターンの下に主走査方向で並列してカスタム D パターンが印刷される。このカスタム D パターンは、カスタム A パターンと同様に複数の灰色パッチとその背景のリファレンスパッチとから構成されているが、成分データの変化度合いがカスタム A パターンより小さくなっている。このため、カスタム A パターンにて選択した無彩色の灰色パッチより、より無彩色に近い灰色パッチを選択することが可能になる。ここで、利用者は領域 R1, R2, R3 のそれぞれにてカスタム D パターンから無彩色に見える灰色パッチの記号を選択し、ステップ S160 にてそれらの記号をコンピュータ 21 に対して入力する。

【0065】すると、コンピュータ 21 は、ステップ S140 で入力された黒色パッチの記号とステップ S160 で入力された灰色パッチの記号に基づき、ステップ S170 で三つの領域 R1, R2, R3 のそれぞれにおいて各 CcMmYK の ID を決定するとともに、総合的に最も色バランスのとれた修正用ルックアップテーブルを選択し、各領域に対応してプリンタドライバ 21f に設定する。従って、プリンタドライバ 21f に修正用ルックアップテーブルが設定されれば、プリンタ 31 における出力特性の偏差や領域間での色ずれを打ち消すように色変換されて印刷され、本来のものに忠実に色が再現されるようになる。

【0066】このように、印刷装置 30 はいわゆるブラテンギャップの差異等に起因して印刷位置に応じて予定される色インクの量と実際に付される色インクの量との間に偏差が生じ、これによって印刷位置に依存した色ずれが生じうるが、印刷制御装置 20 は、印刷位置に依存する上記偏差を検出するために所定のキャリブレーションパターンを印刷装置 30 にて印刷させるとともに、同

キャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存した上記偏差を取得し、この偏差を打ち消すようにして印刷データを修正するようにしたため、印刷位置に依存する色ずれを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる印刷制御方法を適用した印刷システムの構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】同印刷システムの具体的ハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図 3】同印刷システムで色ずれを判断することになる印刷装置としてのプリンタの概略ブロック図である。

【図 4】同プリンタにて吐出する色インクのインク重量とそのクラス分けの対応を示す図である。

【図 5】クラス分けに対応した修正用ルックアップテーブルでの入出力の対応関係を示す図である。

【図 6】ブラテンギャップと色インクのドット面積との相関関係を示す図である。

【図 7】プリンタの変形例を示す概略ブロック図である。

【図 8】プリンタの他の変形例を示す概略ブロック図である。

【図 9】他の印刷装置としてカラーファクシミリ機を示す図である。

【図 10】他の印刷装置としてカラーコピー機を示す図である。

【図 11】他の印刷装置としてネットワークなどに接続可能なカラープリンタを示す図である。

【図 12】印字ヘッドの駆動電圧を示す波形図である。

【図 13】色バランス調整プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】三種類のキャリブレーションパターンが印刷された印字用紙を示す図である。

【図 15】カスタム A (D) パターンにおいてパターンの配置を示す図である。

【図 16】カスタム A1 パターンを c m Y モードの成分データで示す図である。

【図 17】カスタム A2 パターンを CMY モードの成分データで示す図である。

【図 18】カスタム A1 パターンの成分データの対応関係を示す図である。

【図 19】カスタム A2 パターンの成分データの対応関係を示す図である。

【図 20】カスタム A2 パターンで選択される灰色パッチに対応する ID を示す図である。

【図 21】カスタム B, C パターンにおいてパターンの配置を示す図である。

【図 22】カスタム B パターンを示す図である。

【図 23】カスタム C パターンを示す図である。

【図 24】カスタム C1 パターンにおける成分データの

対応関係の一例を示す図である。

【図 25】カスタム C 2 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 26】カスタム D 1 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

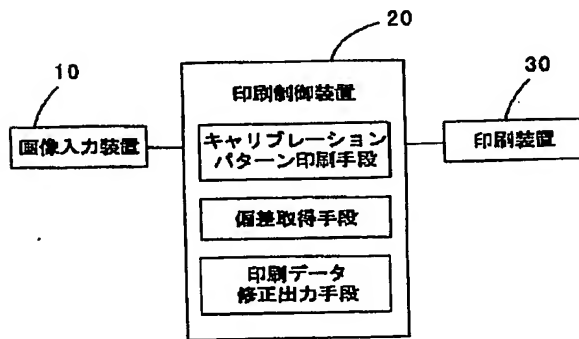
【図 27】カスタム D 2 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 28】プリンタドライバの印刷処理手順を示すフローチャートである。

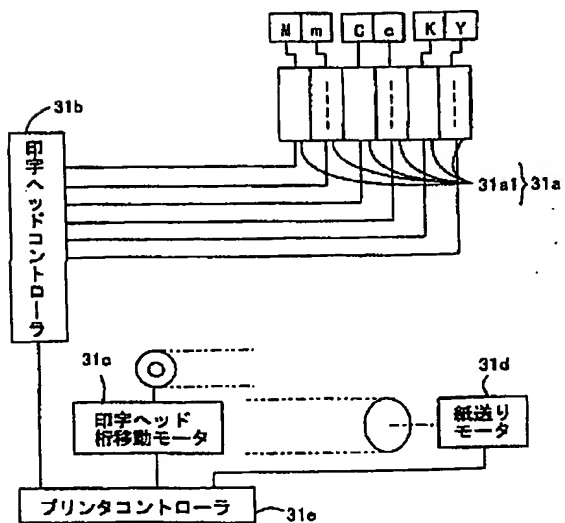
【符号の説明】

- 10…画像入力装置
- 11…スキャナ
- 12…デジタルスチルカメラ
- 13…ビデオカメラ
- 20…印刷制御装置
- 21…コンピュータ
- 21a…CPU

【図 1】

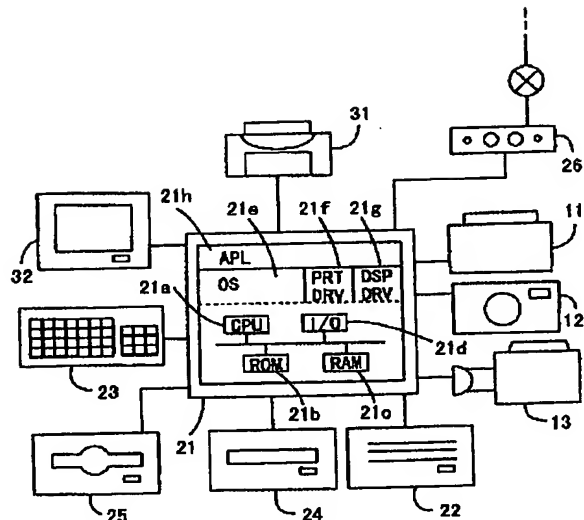


【図 3】

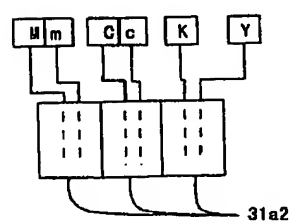


- 21b…ROM
- 21c…RAM
- 21d…I/O
- 21e…オペレーティングシステム
- 21f…プリンタドライバ
- 21g…ディスプレイドライバ
- 21h…アプリケーション
- 22…ハードディスク
- 23…キーボード
- 24…CD-ROMドライブ
- 30…印刷装置
- 31…プリンタ
- 32…ディスプレイ
- 33…カラーファクシミリ機
- 34…カラーコピー機
- 35…カラープリンタ

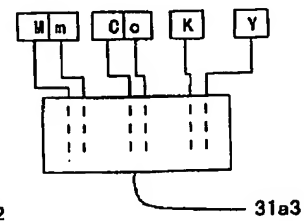
【図 2】



【図 7】



【図 8】

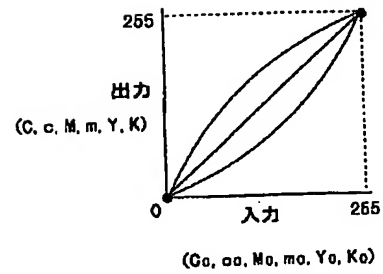


【図 4】

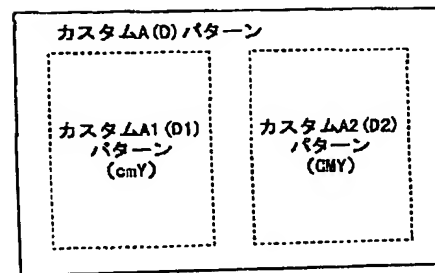
図 4

インク量 (ng)	シアン ID	マゼンタ ID	イエロー ID	ライトシアン ID	ライトマゼンタ ID
15.0~15.5	21	21	21	21	21
15.5~16.0	20	20	20	20	20
16.0~16.5	19	19	19	19	19
16.5~17.0	18	18	18	18	18
17.1~17.5	17	17	17	17	17
17.5~18.0	16	16	16	16	16
18.0~18.5	15	15	15	15	15
18.5~19.0	14	14	14	14	14
19.0~19.5	13	13	13	13	13
19.5~20.0	12	12	12	12	12
20.0~20.5	11	11	11	11	11
20.5~21.0	10	10	10	10	10
21.0~21.5	9	9	9	9	9
21.5~22.0	8	8	8	8	8
22.0~22.5	7	7	7	7	7
22.5~23.0	6	6	6	6	6
23.0~23.5	5	5	5	5	5
23.5~24.0	4	4	4	4	4
24.0~24.5	3	3	3	3	3
24.5~25.0	2	2	2	2	2
25.0~25.5	1	1	1	1	1

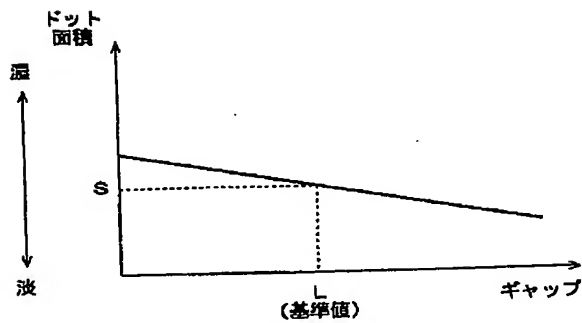
【図 5】



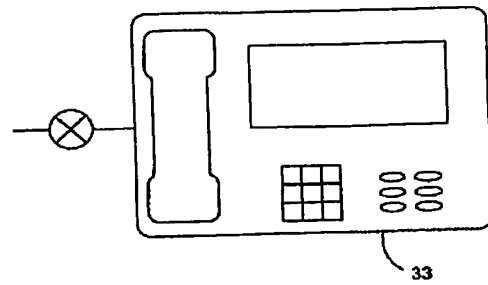
【図 15】



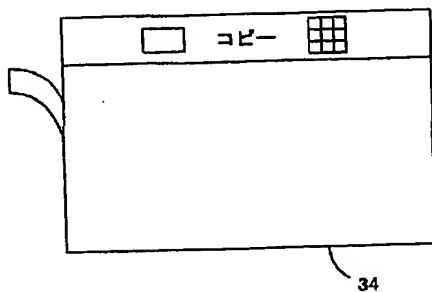
【図 6】



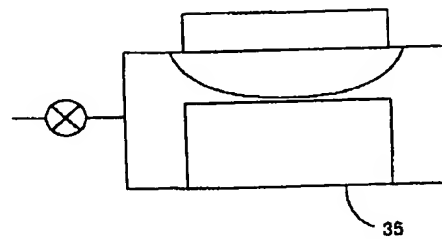
【図 9】



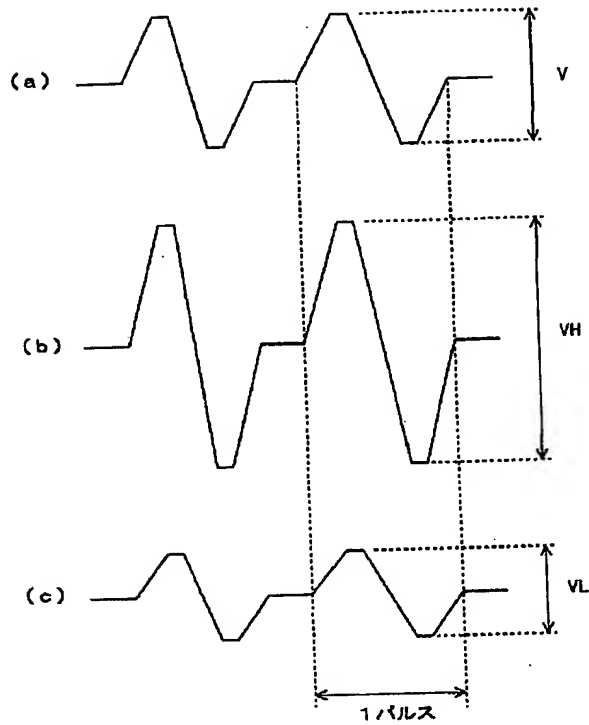
【図 10】



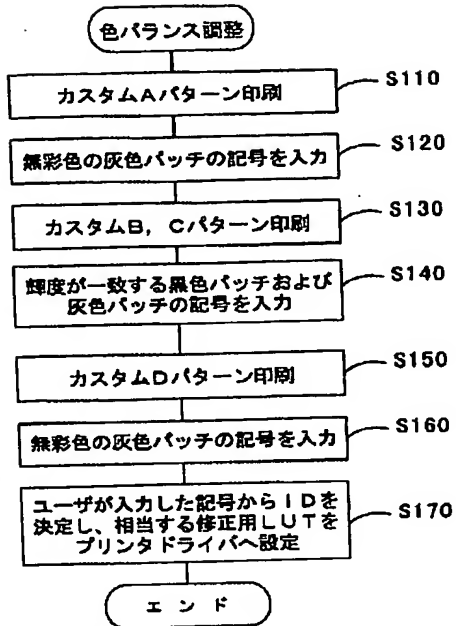
【図 11】



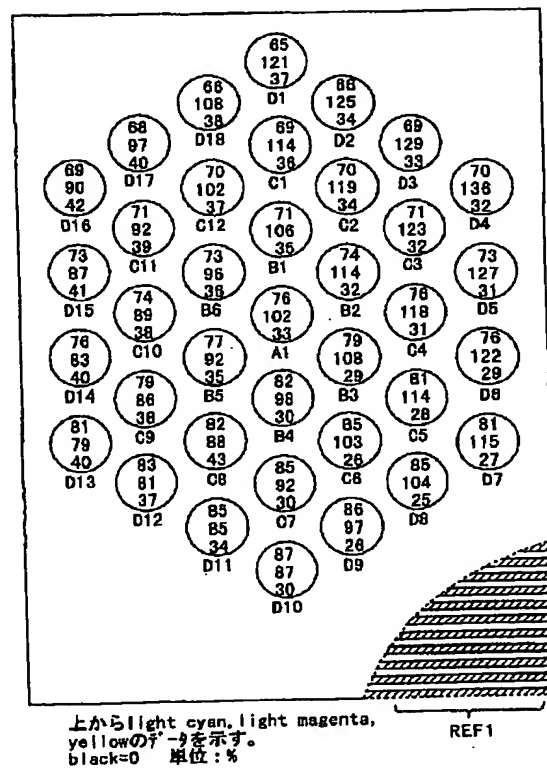
【図12】



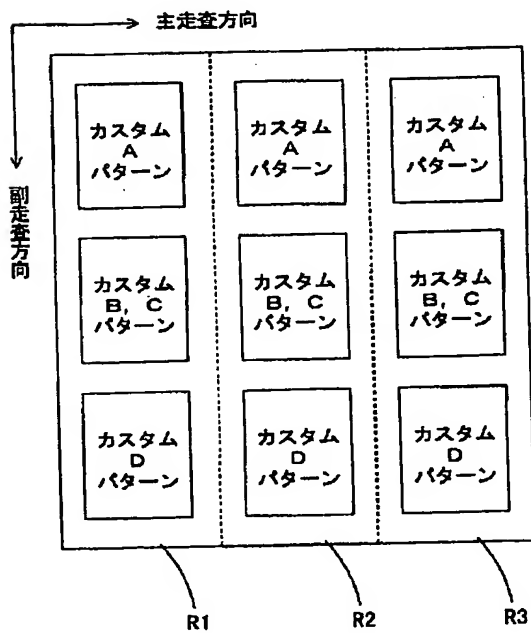
【図13】



【図16】



【図14】



【図19】

パターン No.	CMYデータ			RGBデータ		
	C (%)	M (%)	Y (%)	R	G	B
A1'	59	62	54	146	133	146
B1'	55	66	59	151	130	143
B2'	56	68	53	148	127	149
B3'	60	64	49	142	130	152
B4'	63	58	51	136	136	145
B5'	64	55	54	142	139	143
B6'	58	59	56	146	136	140
C1'	53	69	56	157	127	140
C2'	54	71	54	154	124	146
C3'	55	73	52	151	121	152
C4'	58	69	46	145	124	155
C5'	62	66	42	139	127	158
C6'	64	61	46	136	133	155
C7'	66	56	49	133	139	162
C8'	65	63	52	136	142	146
C9'	66	50	57	139	145	140
C10'	61	64	58	145	142	137
C11'	56	68	60	151	139	134
C12'	64	63	58	154	133	137
D1'	50	72	58	162	124	137
D2'	51	74	55	160	121	143
D3'	52	75	53	157	116	149
D4'	54	77	50	154	116	155
D5'	57	73	44	148	116	159
D6'	61	70	39	142	121	161
D7'	64	67	38	136	124	163
D8'	66	62	41	133	130	161
D9'	67	58	45	131	136	159
D10'	68	53	48	128	142	155
D11'	65	52	51	131	145	149
D12'	65	49	56	133	148	143
D13'	64	47	61	136	150	137
D14'	61	50	62	142	148	134
D15'	57	54	63	148	145	132
D16'	54	57	64	154	142	129
D17'	53	62	61	157	138	132
D18'	51	67	59	160	130	134

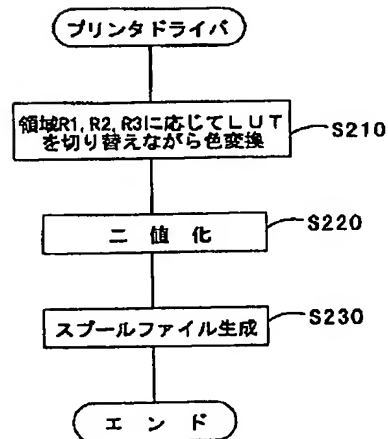
【図20】

パターンNo.	設定ID		
	cyan	magenta	yellow
A1'	11	11	11
B1'	8	12	12
B2'	10	13	10
B3'	12	12	9
B4'	13	10	10
B5'	12	9	12
B6'	10	10	13
C1'	6	13	13
C2'	7	15	11
C3'	9	16	9
C4'	11	15	7
C5'	13	13	6
C6'	15	11	7
C7'	16	9	9
C8'	15	7	11
C9'	13	6	13
C10'	11	7	15
C11'	9	9	16
C12'	7	11	15
D1'	4	15	15
D2'	5	16	12
D3'	6	17	10
D4'	7	18	7
D5'	10	17	9
D6'	12	16	6
D7'	15	15	4
D8'	16	12	6
D9'	17	10	6
D10'	18	7	7
D11'	17	6	10
D12'	16	5	12
D13'	15	4	15
D14'	12	5	16
D15'	10	6	17
D16'	7	7	18
D17'	6	10	17
D18'	5	12	16

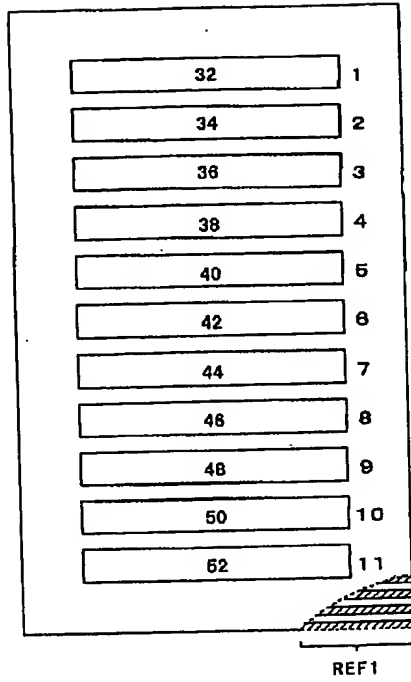
【図25】

パターン No.	CMYデータ			RGBデータ		
	C (%)	M (%)	Y (%)	R	G	B
1	46	48	42	174	180	175
2	49	51	44	168	154	189
3	52	54	46	162	149	184
4	54	56	49	157	144	158
5	56	59	51	151	138	162
6	59	62	54	145	133	146
7	62	64	57	139	128	140
8	65	67	60	133	122	134
9	68	70	63	128	117	128
10	71	72	65	122	112	123
11	74	76	68	116	106	117

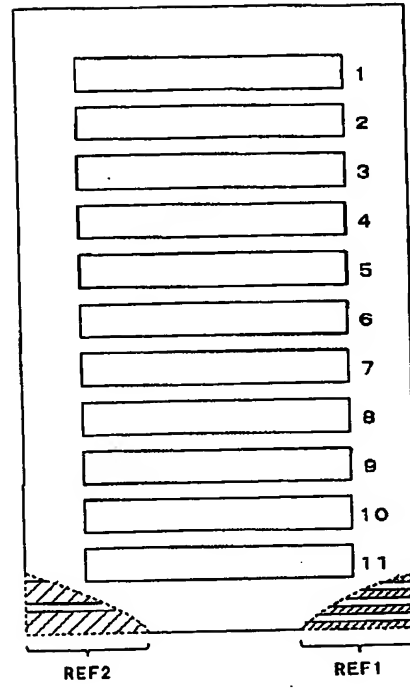
【図28】



【図 22】



【図 23】



【図 26】

パターン No.	CMYデータ			RGBデータ		
	c (%)	m (%)	y (%)	R	G	B
A1	82	88	30	110	111	106
B1	78	100	32	119	110	104
B2	80	104	30	112	109	108
B3	84	101	28	109	110	108
B4	84	96	30	108	112	106
B5	82	92	32	109	114	104
B6	78	96	32	112	112	103
C1	78	102	33	115	109	103
C2	78	105	31	114	108	105
C3	78	108	29	113	107	108
C4	83	108	27	110	108	109
C5	85	103	26	108	109	110
C6	85	98	28	107	111	109
C7	85	92	30	106	114	108
C8	84	90	32	107	115	105
C9	82	88	34	108	118	103
C10	80	90	34	110	115	102
C11	77	92	35	113	114	101
C12	78	87	33	114	111	102
D1	74	104	34	117	108	102
D2	75	107	32	118	107	104
D3	77	110	30	115	108	106
D4	78	112	30	114	105	109
D5	80	111	28	112	106	110
D6	83	107	27	109	107	111
D7	85	104	28	107	108	112
D8	86	100	28	108	110	111
D9	86	95	28	105	112	110
D10	86	90	30	104	115	109
D11	85	88	32	105	118	106
D12	84	87	34	106	117	104
D13	82	85	36	107	118	102
D14	80	87	36	109	117	101
D15	77	89	36	112	116	100
D16	75	90	36	114	115	99
D17	75	84	35	115	112	100
D18	74	89	35	116	110	101

【図 27】

パターン No.	CMYデータ			RGBデータ		
	C (%)	M (%)	Y (%)	R	G	B
A1'	52	54	48	182	149	184
B1'	49	56	47	188	147	182
B2'	50	57	48	184	148	185
B3'	51	55	44	181	147	187
B4'	53	52	45	189	151	185
B5'	54	51	47	181	152	182
B6'	51	52	48	184	151	180
B8'	47	57	48	189	148	180
C1'	48	59	47	187	144	184
C2'	49	60	45	186	142	187
C4'	51	58	43	182	144	188
C5'	52	56	41	189	148	170
C6'	53	53	43	188	149	188
C7'	55	50	44	188	152	187
C8'	55	49	45	188	154	184
C9'	56	47	47	189	155	180
C10'	54	48	48	182	154	183
C11'	50	52	48	188	152	187
C12'	48	55	48	187	149	189
D1'	48	59	49	172	144	189
D2'	46	61	48	171	142	182
D3'	47	61	47	189	141	186
D4'	48	63	45	187	138	188
D5'	50	61	42	184	141	170
D6'	52	60	39	181	142	172
D7'	53	57	38	189	144	173
D8'	54	55	39	188	147	172
D9'	55	51	42	184	151	170
D10'	56	49	43	183	154	168
D11'	57	48	44	184	155	165
D12'	58	46	45	189	157	162
D13'	58	44	48	188	159	159
D14'	58	46	49	181	157	157
D15'	53	49	50	184	155	155
D16'	50	50	50	187	154	154
D17'	47	53	50	189	151	155
D18'	48	57	49	171	147	157

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA07 EB27 EB42 EB47 EB58
EC72 EC77 EE02
2C061 AQ05 KK13 KK16 KK25 KK28
KK32
5C074 AA10 BB16 DD23 FF15 GG09
HH04
5C077 LL19 MP08 PP33 PP39 PQ23
TT02 TT05
5C079 HB02 KA12 KA15 LB01 MA04
NA03 PA03 PA07

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第4区分
 【発行日】平成16年7月15日(2004.7.15)

【公開番号】特開2000-233496(P2000-233496A)
 【公開日】平成12年8月29日(2000.8.29)
 【出願番号】特願平11-36951
 【国際特許分類第7版】

B 4 1 J 2/01
 B 4 1 J 29/46
 H 0 4 N 1/23
 H 0 4 N 1/60
 H 0 4 N 1/46

【F I】

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z
 B 4 1 J 29/46 A
 H 0 4 N 1/23 1 0 1 C
 H 0 4 N 1/40 D
 H 0 4 N 1/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成15年6月24日(2003.6.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】色バランスのずれを修正するために要素色たる色インクの濃度が異なる複数のパッチを含むキャリブレーションパターンを印刷する印刷制御方法であって、上記キャリブレーションパターンを主走査方向で並列するように印刷するキャリブレーションパターン印刷工程を備えることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項2】要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して印刷データを入力し、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御方法であって、

インク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷工程と、このキャリブレーションパターン印刷工程にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得工程と、この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力工程とを具備することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項3】上記請求項1または請求項2のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、上記印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項4】上記請求項3に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーション

パターンを印刷させることを特徴とする印刷制御方法。

【請求項5】上記請求項2～請求項4のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置が墨色の記録材を用いて印刷可能である場合に、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に変化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に上記墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配して上記キャリブレーションパターンを印刷させ、

上記偏差取得工程は、各印刷位置において上記リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを利用者に選択させ、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて上記印刷位置に依存する偏差を取得することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項6】上記請求項2～請求項5のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置は、各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、各要素色に対応した印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを検出するための上記キャリブレーションパターンを印刷させ、

上記偏差取得工程は、上記キャリブレーションパターンに基づいて上記ずれを取得するとともに、

上記印刷データ修正出力工程は、上記偏差取得工程にて取得した上記ずれを解消するように上記印刷データを修正することを特徴とする印刷制御方法。

【請求項7】要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して印刷データを入力し、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御装置であって、

インク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、

このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、

この偏差取得手段にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力手段とを具備することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項8】要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して印刷データを入力し、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御プログラムを記録した媒体であって、

インク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷ステップと、

このキャリブレーションパターン印刷ステップにて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得ステップと、

この偏差取得ステップにて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力ステップとを具備することを特徴とする印刷制御プログラムを記録した媒体。

【請求項9】要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置であって、

インク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、

このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、

この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように実際に付す記録材の量を調整する記録材調整手段とを具備することを特徴とする印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置に関し、特に、印刷媒体上での色を調整して印刷させる印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

インクジェットプリンタのようなカラー印刷装置では、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の三色の色インク、あるいはこれにブラック（K）を加えた四色の色インクでカラー画像を印刷する。これらの色インクを吐出する印刷ヘッドは全ての色インクを吐出する一体型のものとする 것도可能であるが、歩留まりが悪くなるので複数の印刷ヘッドを色ごとに分けて使用することが多い。一体型の場合は色インクの吐出量は全体的に多いか少ないかの誤差はあるものの各色インク間でのバランスは保持される。しかしながら、複数の印刷ヘッドを使用する場合には印刷ヘッドごとのばらつきによって各色インク間でのバランスが崩れてしまう。

このため、特公平6-79853号公報に示す従来のカラー印刷装置では、印刷ヘッドを駆動する駆動回路ごとに駆動信号を調整可能としておき、この駆動信号を工場などで設定すれば各色インク間でのバランスを保持可能となっている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

上述した従来のものにおいては、次のような課題があった。

確かに、各色インク間での色バランスをとることができ、これによって元の色が再現されることになるが、同一のオブジェクト等を印刷する場合であっても印刷位置に応じて色差が生じるといった印刷位置に依存する色ずれを解消することができなかった。このような印刷位置に応じた色ずれは、主に印刷ヘッドー用紙間の距離が一定ではないことに起因している。すなわち、印刷ヘッドー用紙間の距離が長くなれば用紙上に付された色インクのドット面積が小さくなり、逆に、同距離が短くなれば色インクのドット面積が大きくなるため、印刷ヘッドー用紙間の距離が変化することによって色の濃淡が表れることになる。

【0004】

むしろ、一般的なカラー印刷装置においては、印刷ヘッドー用紙間の距離は略一定に保たれており、同距離が変化することによる影響はほぼ無視することができる。しかしながら、「A1」や「A2」サイズなどの大きな用紙に印刷可能なカラー印刷装置においては、自ずと装置が大型となることから、製造精度の問題やプラテンの湾曲などの要因により、一枚の用紙であっても印刷位置に応じてヘッドー用紙間の距離が無視できないほどに異なる場合がある。従って、かかる場合には、上述した理由から印刷位置に応じて色ずれが生じることになる。

【0005】

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、印刷位置に依存する色ずれを解消することが可能な印刷制御方法、印刷制御装置、印刷制御プログラムを記録した媒体および印刷装置の提供を目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、色バランスのずれを修正するために要素色たる色インクの濃度が異なる複数のパッチを含むキャリブレーションパターンを印刷する印刷制御方法であって、上記キャリブレーションパターンを主走査方向で並列するように印刷するキャリブレーションパターン印刷工程を備えた構成としてある。すなわち、このキャリブレーションパターンによって印刷位置に依存する色ずれを把握することができる。

上記目的を達成するため、請求項2にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御方法であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の

量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷工程と、このキャリブレーションパターン印刷工程にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得工程と、この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力工程とを備えた構成としてある。

【0007】

上記のように構成した請求項2にかかる発明においては、印刷媒体上の印刷位置に応じて予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性が生じ、これによって印刷位置によって色ずれが生じうる印刷装置に使用して好適である。実際にかかる色ずれを解消するには、まずキャリブレーションパターン印刷工程にて所定のキャリブレーションパターンを印刷させる。そして、次の偏差取得工程にて同キャリブレーションパターンに基づき、印刷位置に依存する上記偏差を取得し、印刷データ修正出力工程にて同偏差を解消するように印刷データを修正して印刷装置に出力する。すると、同印刷装置側では同印刷データに基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して印刷する。

【0008】

従って、印刷媒体上にて予定される記録材の量と実際に付される記録材の量との間には印刷位置に依存して偏差が生じることがあるものの、かかる印刷位置に依存する記録材の偏差を解消するように印刷データの時点で修正するので、結果として印刷位置に応じた色ずれが解消され、元の画像が忠実に再現されることになる。ここにおける印刷装置に備えられた印刷機構としては、例えば、微少の色インクをピエゾ素子やバブルによって吐出させるインクジェット方式を採用することができ、この場合には印刷位置に応じていわゆるプラテンギャップが異なることにより、印刷媒体上に付される色インクのドット面積に偏差が生じて印刷位置に応じた色ずれが生じる。なお、かかるプラテンギャップの印刷位置に依存する偏差は特に大型の印刷装置にて生じることが多い。すなわち、装置が大型となれば製造精度の影響が表れやすいと言えるし、また、プラテンの湾曲も生じやすいと言える。さらに、別の例としてトナーを静電気で付着させる電子写真方式を採用してもよく、この場合には個々のドラムの個体差などの要因によって印刷媒体上に付されるトナーの量が印刷位置に依存して異なり、同様に色ずれが生じることがある。

【0009】

キャリブレーションパターン印刷工程においては、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるが、印刷位置への依存性を検出するための具体的な印刷制御方法として、請求項3にかかる発明は、請求項1または請求項2のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、上記印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させる構成としてある。

上記のように構成した請求項3にかかる発明は、印刷対象となる印刷媒体を所定の領域単位で細分化しておき、この細分化された各領域に対応してキャリブレーションパターンを印刷させる。むろん、この場合には偏差取得工程にて各領域単位で上記偏差を取得することになるし、印刷データ修正出力工程にて各領域単位で取得した偏差を解消するように印刷データを修正することになる。

【0010】

ここで印刷媒体を細分化する場合、各種の態様を考慮しうる。例えば、単に印刷媒体を長さ方向で帯状の領域に細分化するようにしてもよいし、格子状の領域に細分化するなどしてもよい。また、印刷位置に依存して生じる偏差に規則性があるならば、この規則性に従って細分化すれば効果的である。例えば、多くのインクジェット方式の印刷装置においては、副走査方向に印刷媒体を搬送しつつ主走査方向で印刷ヘッドを移動させて色インクを

付すことにより印刷を行うため、この場合においてプラテンギャップの差異は主走査方向で生じやすいと言える。このため、請求項4にかかる発明は、請求項3に記載の印刷制御方法において、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷させる構成としてある。すなわち、印刷媒体を所定の領域単位で細分化し、各領域に対応してキャリブレーションパターンを印刷するが、プラテンギャップの差異が生じやすい主走査方向で所定の領域単位に細分化する。

【0011】

偏差取得工程にて印刷位置に依存する上記偏差を取得するといった場合、例えば、所定要素色の記録材を基準となる濃度データに基づいて印刷媒体上に付してキャリブレーションパターンを印刷するとともに、測色装置でこれを読み取って実測データを取得し、印刷位置に応じた同実測データと基準となる濃度データとの差異を取得するようにしてもよい。また、測色装置を利用しなくとも、利用者の目視によってかかる偏差を取得することも可能である。その具体的構成の一例として、請求項5にかかる発明は、請求項2～請求項4のいずれかに記載の印刷制御方法において、上記印刷装置が墨色の記録材を用いて印刷可能な場合に、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に変化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に上記墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配して上記キャリブレーションパターンを印刷させ、上記偏差取得工程は、各印刷位置において上記リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを利用者に選択させ、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて上記印刷位置に依存する偏差を取得する構成としてある。

【0012】

上記のように構成した請求項5にかかる発明においては、キャリブレーションパターン印刷工程にて所定の濃度データを基準として各要素色の濃度データが略均等に変化する複数の灰色パッチと当該灰色パッチの背景に墨色の記録材を用いた横縞パターンのリファレンスパッチとを複数の印刷位置に配してキャリブレーションパターンを印刷させる。そして、偏差取得工程において利用者は印刷された同キャリブレーションパターンを視認し、各印刷位置にて背景のリファレンスパッチと輝度が一致する灰色パッチを選択すると、実際に選択された灰色パッチの濃度データに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する。

【0013】

すなわち、墨色の記録材を用いた横縞パターンは、純粹に無彩色に見えるものであり、さらに印刷位置や機体ごとで輝度の差が生じにくいのでリファレンスとして好適である。そして、かかる一定の輝度を有するリファレンスパッチと各要素色の濃度データを略均等に変化させた複数の灰色パッチとを各印刷位置で比較し、リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択することにより、各印刷位置にて予定通りに記録材が付されているか否かを判断することができる。そして、予定通りに記録材が付されていない場合には、その偏差は実際に選択された灰色パッチの濃度データと基準となる濃度データとの偏差として表れるから、この偏差に基づいて各印刷位置ごとに印刷データを修正すれば実質的な合計輝度がある所定値に収束するため、印刷位置に依存する色ずれが解消されることになる。

【0014】

このように、印刷位置に依存して予定される記録材の量と実際に付される記録材の量との偏差を解消することにより、印刷位置に依存する色ずれを解消することができるが、印刷ヘッドにおいて各要素色の記録材の使用量に基準値からのずれがある場合には元の色が再現されないことになりかねない。例えば、インクジェット方式の印刷装置において、各色インクごとに別々にアセンブリされた印刷ヘッドが使用されることによって記録材の吐出量にずれが生じうるが、かかるずれが生じている場合には各色インクのレベルが予定通りに再現されない。このため、請求項6にかかる発明は、請求項2～請求項5のいずれかに

記載の印刷制御方法において、上記印刷装置は、各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、上記キャリブレーションパターン印刷工程は、各要素色に対応した印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを検出するための上記キャリブレーションパターンを印刷させ、上記偏差取得工程は、上記キャリブレーションパターンに基づいて上記ずれを取得するとともに、上記印刷データ修正出力工程は、上記偏差取得工程にて取得した上記ずれを解消するように上記印刷データを修正する構成としてある。

【0015】

上記のように構成した請求項6にかかる発明においては、印刷装置が各要素色の記録材ごとに独立した複数の印刷ヘッドを備えており、各印刷ヘッド間で記録材の使用量に基準値からのずれが生じて色バランスが崩れる要因となりうる。そこで、キャリブレーションパターン印刷工程にて同ずれを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷し、偏差取得工程にて同ずれを取得するとともに、印刷データ修正出力工程にて同ずれを解消するように印刷データを修正する。すると、印刷位置に応じた色ずれと各要素色間での色バランスのずれが同時に解消されて元の色が忠実に再現されることになる。

【0016】

なお、この場合におけるキャリブレーションパターンの一例としては、無彩色に見えるべき灰色パッチと、この灰色パッチの各要素色の濃度データを個別に微小単位で変化させた複数の灰色パッチで構成することができ、この場合、利用者に無彩色に見える灰色パッチを選択させる。すなわち、本来無彩色に見えるべき灰色パッチが選択されれば、各要素色の記録材の使用量に基準値からのずれは生じていないということになるし、その他の灰色パッチが選択された場合にはその濃度データから逆算していずれの要素色がどの程度強い弱いといったことが分かり、これを解消するように印刷データを修正すればよい。

【0017】

このように、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正する方法は、実体のある装置において実現されるものであり、この手法を取り入れた装置としても機能することは容易に理解できる。このため、請求項7にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御装置であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、この偏差取得手段にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力手段とを備えた構成としてある。

すなわち、必ずしも方法に限らず、その方法を取り込んだ実体のある装置においても有効であることに相違はない。

【0018】

ところで、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正する方法は、単独で存在する場合もあるし、装置に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれらに限定されるものではなく、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであつたりハードウェアであつたりするなど、適宜変更可能である。

【0019】

発明の思想の具現化例としてソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記録媒体上においても上記の方法は当然に存在し、利用されるといわざるをえない。その一例として、請求項8にかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えた印刷装置に対して、所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷させる印刷制御プログラムを記録した媒体であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャ

リブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷ステップと、このキャリブレーションパターン印刷ステップにて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得ステップと、この偏差取得ステップにて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように上記印刷データを修正して上記印刷装置に出力する印刷データ修正出力ステップとを備えた構成としてある。

【0020】

むしろ、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行なう場合でも本発明が利用されていることにはかわりない。

さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【0021】

このように、印刷位置に依存する記録材の量の偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正すれば、印刷位置に依存する色ずれが解消されることになるが、むしろ印刷データを修正すれば、印刷位置に依存する色ずれが解消することになるが、むしろ印刷データのかかる発明は、要素色の記録材に対応した印刷ヘッドを備えるとともに印刷データの入力に基づいて所要の要素色の記録材を印刷媒体上に付して元画像を再現して印刷する印刷装置であって、予定される記録材の量と実際に付される記録材の量とに生じる偏差に印刷位置への依存性があるか否かを検出するためのキャリブレーションパターンを印刷させるキャリブレーションパターン印刷手段と、このキャリブレーションパターン印刷手段にて印刷されたキャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存する上記偏差を取得する偏差取得手段と、この偏差取得工程にて取得した印刷位置に依存する偏差を解消するように実際に付す記録材の量を調整する記録材調整手段とを備えた構成としてある。

【0022】

すなわち、印刷データを修正するのではなく、印刷装置にて実際に付す記録材の量を印刷位置に応じて調整すれば、上記のような印刷位置に応じた色ずれを解消することができる。なお、ここにおけるキャリブレーションパターン印刷手段にてキャリブレーションパターンを印刷するには、印刷装置側に所定の印刷データを保持しておき、必要時に同印刷データを読み出して印刷するようにしてもよいし、所定の印刷データを外部から供給させて印刷するようにしてもよい。

【0023】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1にかかる発明によれば、印刷位置に依存する色ずれを把握することができる。

また、請求項2にかかる発明によれば、本発明は、所定のキャリブレーションパターンを印刷するとともに、このキャリブレーションパターンを利用して予定される記録材の量と実際に付される記録材の量の印刷位置に依存する偏差を取得し、この偏差を解消するように印刷データを修正するようにしたため、印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷制御方法を提供することができる。さらに、請求項3にかかる発明によれば、印刷媒体を所定の領域単位で細分化した各印刷位置に対応して上記キャリブレーションパターンを印刷すればよく取り扱いが容易である。

さらに、請求項4にかかる発明によれば、主走査方向で細分化した各印刷位置に対応してキャリブレーションパターンを印刷し、各印刷位置に応じた偏差を取得するようにしたため、主走査方向で発生するブラテンギャップの差異に起因する印刷位置に応じた色ずれを解消する際に好適である。

【0024】

さらに、請求項5にかかる発明によれば、利用者の目視によって印刷位置に依存する偏差

を取得する場合に好適なキャリブレーションパターンの一列を提供することができる。
さらに、請求項 6 にかかる発明によれば、印刷装置が要素色ごとに独立した印刷ヘッドを備えている場合に、各印刷ヘッドにて記録材の使用量の基準値からのずれを解消するようにしたため、要素色間での色バランスのずれを解消することができる。

さらに、請求項 7 にかかる発明によれば、同様にして印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷制御装置を提供することができ、請求項 8 にかかる発明によれば、印刷制御プログラムを記録した媒体を提供することができる。

さらに、請求項 9 にかかる発明によれば、印刷位置に依存する上記偏差を解消するように、印刷位置に応じて実際に付す記録材の量を調節するようにしたため、印刷位置に応じた色ずれを解消することが可能な印刷装置を提供することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる印刷制御方法を適用した印刷システムをブロック図により示しており、図 2 は具体的ハードウェア構成例をブロック図により示している。

図において、画像入力装置 10 はカラー画像の色画像データを印刷制御装置 20 へ入力し、同印刷制御装置 20 は同色画像データについて所定の画像処理を施し、印刷データを生成して印刷装置 30 に出力する。ここにおいて、色画像データはカラー画像を所定の要素色ごとに色分解しつつその要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときには灰色に代表される無彩色と黒色とからなる。

【0026】

ここにおいて、画像入力装置 10 の具体例はスキャナ 11 やデジタルスチルカメラ 12 あるいはビデオカメラ 13 などが該当し、印刷制御装置 20 の具体例はコンピュータ 21 とハードディスク 22 とキーボード 23 と CD-ROM ドライブ 24 とフロッピーディスクドライブ 25 とモデム 26 などからなるコンピュータシステムが該当し、印刷装置 30 の具体例はプリンタ 31 等が該当する。なお、モデム 26 については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

【0027】

コンピュータ 21 は、演算処理の中核をなす CPU 21 a や、書き換え不能なプログラムを記録した ROM 21 b や、ワークエリアを確保するための RAM 21 c や、所定の I/O 21 d などの電子デバイスを備えており、これらを適宜使用して外部デバイスにアクセスしたり、プログラムを実行可能となっている。かかるプログラムのうち、基本プログラムとして稼働しているのはオペレーティングシステム (OS) 21 e であり、このオペレーティングシステム 21 e にはプリンタ 31 に印刷出力を行わせるプリンタドライバ (PRT DRV) 21 f とディスプレイ 32 での表示を行わせるディスプレイドライバ (DSP DRV) 21 g が組み込まれている。これらのドライバ 21 f、21 g の類はプリンタ 31 やディスプレイ 32 の機種に依存しており、それぞれの機種に応じてオペレーティングシステム 21 e に対して追加変更可能である。また、機種に依存して標準処理以上の付加機能を実現することもできるようになっている。すなわち、オペレーティングシステム 21 e という標準システム上で共通化した処理体系を維持しつつ、許容される範囲内の各種の追加的処理を実現できる。さらに、基本プログラムとしてのオペレーティングシステム 21 e 上でアプリケーション (APL) 21 h などが実行され、その処理結果等が上記のようにしてプリンタ 31 やディスプレイ 32 から出力されることになる。

【0028】

一方、図 3 はカラーインクジェット方式のプリンタ 31 の概略構成を示しており、印字インクとしてシアン (C)、ライトシアン (c)、マゼンタ (M)、ライトマゼンタ (m)、イエロー (Y)、ブラック (K) の六色の色インクを使用するものであり、一列の印字ノズルを有する六つの印字ヘッドユニット 31 a 1 にて構成している。このようにして各色ごとに印字ヘッドユニット 31 a 1 が独立しているため、各印字ヘッドユニット 31 a

1 ごとの機体差によって出力特性にばらつきが生じ、色インク間でのバランスが崩れる要因になっている。

【0029】

ここにおいて各印字ヘッドユニット31a1は、所定の駆動電圧を印加することによって歪むピエゾ素子を用いたマイクロポンプ機構にて微少の色インク滴を吐出する構成としてある。そして、かかる六つの印字ヘッドユニット31a1からなる印字ヘッド31aの他、この印字ヘッド31aに対して上記駆動電圧を印加する印字ヘッドコントローラ31bと、当該印字ヘッド31aを桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ31cと、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ31dと、これらの印字ヘッドコントローラ31bと印字ヘッド桁移動モータ31cと紙送りモータ31dにおける外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ31eとから構成される。

【0030】

ここで、図4は各印字ヘッドユニット31a1において1ショットで使用される色インクのインク重量とそのIDによるクラス分けの対応表を示している。以下、単にIDと呼ぶときには、各CcMmYに対応するIDのインク重量を指す。図に示すように、IDの範囲は「1」～「21」であり、中間の「11」が基準値となっている。かかる場合は、1ショットで使用されるインク重量の基準量は、20.0～20.5ナノグラム（ng）の範囲であることが望まれる。なぜなら、プリンタ31の場合はコンピュータ21内部で利用されるRGBデータに対して上述したCcMmYの色インクを利用して印字することになるが、その際に表色空間が異なるために色変換を実行している。従って、同じ色を保持しつつ変換するためには、CcMmYの各印字ヘッドユニット31a1にて1ショットに使用されるインク重量が一定の所定量であることを前提としており、この使用量が異なるとう出力特性のばらつきとなり色バランスが崩れることになる。

【0031】

上記インク重量の使用量の差異を小さくすることも可能であるが、印字ヘッドユニット31a1の製造歩留まりを悪化させてしまうこととなる。従って、上記基準量と実際に特定されるIDにおけるインク重量とのずれを印刷制御装置20にてデータの状態で修正することにより、色バランスのずれを解消することが可能になる。図から明らかなようにIDが小さいほどインク重量が重いので色インクをたくさん使用しており、逆にIDが大きいほど少しの色インクを使用している。従って、IDが大きい場合にはデータが表す濃度を濃いめにすれば色インク間の色バランスのずれを修正することになるし、逆にIDが小さい場合は濃度を薄めにすれば同様にずれを修正することができるようになる。故に、予め、IDに対応して図5に示すように入力データと出力データとの間で変換される関数を用意しておき、この関数に従ってデータの変換を行えば色バランスを保持することができる。

【0032】

なお、図5に示す関数はよく知られている γ 補正のトーンカーブであり、256階調のRGBデータを前提とすれば、 γ 曲線は $Y = 255 \times (X / 255)^{\gamma}$ （「**」はべき乗を示す）となる入出力関係を意味しており、 $\gamma = 1$ において入出力間で修正を行わず、 $\gamma > 1$ において入力に対して出力が弱くなり、 $\gamma < 1$ において入力に対して出力が強くなる。

本実施形態においては、予めIDに対応して印刷結果が最もリニアになるトーンカーブの γ 値を実験によって求めてあり、各IDに対応した修正用ルックアップテーブルLUT1～LUT21を生成してある。むろん、修正の程度を変えつつ所定の傾向に従って修正するトーンカーブとしては、 γ 補正に限られる必要はなく、スプライン曲線などの他の手法であっても構わない。

【0033】

各印字ヘッドユニット31a1において1ショットで使用されるインク重量にばらつきがなければ、色バランスのずれが発生することはない、この限りにおいて元画像の色が忠実に再現されることになる。しかし、本実施形態におけるプリンタ31は、「A1」や「A

2」サイズなどの大きな印字用紙に対して印刷可能であり、装置として大型であることから、製造精度の問題やプラテンの湾曲等に起因して印字ヘッドユニット31a1と印字用紙間の距離、すなわちプラテンギャップが印刷位置に応じて異なり、これによって印刷位置に応じて色ずれが生じることも考慮しうる。このプラテンギャップは印字用紙上に付される色インクのドット面積と密接な関係にあり、その相関関係は概略図6に示すようになる。

【0034】

同図に示すものは、設計上のプラテンギャップが「L（基準値）」であり、このときの印字用紙上での色インクのドット面積が「S」であることを予定しているが、上述したように印刷位置に応じてプラテンギャップが変化することにより、印字用紙上での色インクのドット面積が変化することを示している。具体的には、プラテンギャップが基準値よりも長くなるとドット面積が小さくなり、プラテンギャップが基準値よりも短くなるとドット面積が大きくなるという傾向にある。むろん、ドット面積が大きくなれば予定している色よりも濃色になるし、ドット面積が小さくなれば淡色になり、この意味において印刷位置に依存して色ずれが生じる。

【0035】

この場合も同様に、ドット面積が予定しているものよりも大きければ入力データを薄めに修正して出力データとすればよいし、逆にドット面積が予定しているものよりも小さければ入力データを濃いめに修正して出力データとすればよく、同様にして補正のトーンカーブなどを利用して補正すればよい。ここで、かかるドット面積のずれは主にプラテンギャップの差異に起因するものであるが、1ショットで吐出されるインク重量の差異に起因するものと考えても差し支えない。すなわち、プラテンギャップが一定であることを仮定すると、1ショットで使用されるインク重量が多ければ印字用紙上に付される色インクのドット面積は大きくなり、逆にインク重量が少なければドット面積が小さくなる。従って、上記のような印刷位置に依存する色ずれを解消するには、同様にして予め用意しておいた複数の修正用ルックアップテーブルから印刷位置に応じて所要の修正用ルックアップテーブルを選択しつつ適用してデータを修正すればよい。ただし、上述した色バランスのずれを解消するには、実際のインク重量が基準値からずれている要素色成分のデータを修正するのに対して、印刷位置に依存する色ずれは全体としての色の濃淡、すなわち輝度の差として表れるものであるため、全要素色成分のデータを修正する必要があることは言うまでもない。

【0036】

本実施形態においては、六色の色インクのそれぞれに印字ヘッドユニット31a1を割り当てているが、図7に示すような同じ印字ヘッドユニット31a2を利用して六色の色インクを使用するような構成としても良いし、図8に示すような一体型の印字ヘッドユニット31a3を使用するような構成としてもよい。ただし、一体型の印字ヘッドユニット31a3においては、印刷位置に応じて色ずれが生じることはあるものの、各色インク間でのインク使用量のずれは基本的には生じないため、色バランスのずれは生じないことになる。また、インクジェット方式のカラープリンタ31について説明したが、色インクを吐出させるためにはピエゾ素子によるマイクロポンプ機構の他、インク吐出孔の内側壁面に備えられたヒータによって気泡を発生させ、その膨張圧力でインクを吐出させるようなものであっても構わない。むろん、これら以外の方法で色インクを吐出させるものであっても良いし、あるいは、色インクを吐出させるのではなく、静電気で付着させる電子写真方式を採用してもよく、この場合には個々のドラムの個体差などの要因によって印字用紙上に付されるトナーの量が印刷位置に依存して異なり、同様に色ずれが生じることがある。

【0037】

また、本実施形態においては、印刷装置30としてカラー印刷可能なプリンタ31を使用しているが、図9に示すカラーファクシミリ機33や、図10に示すカラーコピー機34などに適用可能である。すなわち、カラーファクシミリ機33やカラーコピー機34などにおいても、プリンタ31と同様に色インクやトナーなどの使用量に偏差が生じて色バラ

ンスが崩れることがあるし、印刷位置に応じて色ずれが生じうる。さらに、本実施形態においては、プリンタ31に対して色画像データを修正するコンピュータシステムを使用しているが、図11に示すようにカラープリンタ35内にかかる色修正システムを内蔵し、ネットワークなどから供給される色画像データを直に入力して印刷するような構成も可能である。

【0038】

このように、印刷装置に色修正システムを組み込む場合、上述した色バランスのずれを解消するにはデータを修正する手法が有効ではあるが、印刷位置に応じた色ずれを解消するには必ずしもデータ自体を修正する手法が有効であるとは限らない。すなわち、印刷位置に応じて全体としての色の濃淡を補正するのであれば、印字ヘッドに印加する駆動電圧を印刷位置に応じて動的に変化させてインク吐出量を調整すればよい。例えば、図12(a)に示すように基準となる駆動電圧が「V」であるとした場合、プラテングャップが基準値よりも長く、色が薄めに表れるのであれば、同図(b)に示すように「V」よりも大きな駆動電圧「VH」を印加して1ショットのインク吐出量を全体として増加させればよい。逆に、プラテングャップが基準値よりも短く、色が濃いめに表れるのであれば、同図(c)に示すように「V」よりも小さな駆動電圧「VL」を印加して1ショットのインク吐出量を全体として低下させればよい。

【0039】

一方、本実施形態における印刷制御装置20を構成するコンピュータ21は、図13のフローチャートに示す色バランス調整プログラムをハードディスク22に備えており、必要時に実行可能となっている。同図において、ステップS110では第一段階のキャリブレーションパターンであるカスタムAパターンをプリンタ31にて印刷させる。本実施形態における色バランス調整プログラムは、図14に示すように、印字用紙上の印刷領域を桁方向である主走査方向で三等分して領域R1、R2、R3として認識しており、ステップS110では領域R1、R2、R3のそれぞれにて主走査方向で並列するように同一の濃度データに基づくカスタムAパターンを印刷させる。

【0040】

図14を参照すると、領域R1、R2、R3の行方向である副走査方向には同様にして主走査方向で並列するように三つのカスタムB、CパターンおよびカスタムDパターンが印刷されることが分かる。ここにおいて各カスタムB、Cパターンあるいは各カスタムDパターンは、それぞれ同一の濃度データに基づくものであり、後述するようにして順次印刷されるものであるが、副走査方向で各パターンを並べて印刷するようにしたのは次の事由による。

本実施形態にかかるプリンタ31は、用紙サイズの大きな印字用紙に対して同一の濃度データに基づくキャリブレーションパターンを主走査方向で並列するように印刷するため、副走査方向には印刷に使用されない印刷領域が多く存在する。このため、かかる印刷領域を利用して順次キャリブレーションパターンを印刷することにより、余白の領域を有効に利用することができる。

【0041】

また、色バランス調整プログラムが印字用紙の印刷領域を主走査方向で等分する意味は、上述したようにプラテングャップの差異によって印刷位置に応じて色ずれが発生しているか否かを検出するためであるが、プリンタ31は印字用紙を副走査方向に搬送しつつ、各印字ヘッドユニット31a1を主走査方向に移動させて色インクを吐出して印刷するため、副走査方向でのプラテングャップの差異はほぼ無視することができ、主に主走査方向の影響が顕著に表れると考えられるためである。なお、本実施形態においては、印刷領域を主走査方向で三等分する構成としてあるが、むしろ、さらに細分化するなどしてもよく、適宜変更可能である。

【0042】

ステップS110で印刷される各カスタムAパターンは、図15に示すように互いに並列に印刷されるカスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンとから構成されており、

さらに、カスタム A 1 パターンには図 1 6 に示すような c m Y の成分データが少しずつ異なる円形の灰色パッチ「A 1」～「D 1 8」が備えられ、カスタム A 2 パターンには図 1 7 に示すような C M Y の成分データが少しずつ異なる円形の灰色パッチ「A 1'」～「D 1 8'」が備えられている。なお、図 1 6 および図 1 7 においては、それぞれ c m Y および C M Y の成分データを % 表示で示しており、図 1 8 および図 1 9 はそれらを表形式で示している。

【0043】

図 1 6 についてみれば、それぞれの灰色パッチの c m Y の成分データを所定の規則性に従って少しずつ変化させてあり、中央の灰色パッチ「A 1」において、本来的には無彩色に見えるようになっており、紙面上方に向かうにつれて赤（R）成分が大きくなるとともに下方に向かうにつれて同赤成分が小さくなる。また、紙面左下方向に向かうにつれて緑（G）成分が大きくなるとともに右上方向に向かうにつれて同緑成分が小さくなり、さらに、紙面右下方向に向かうにつれて青（B）成分が大きくなるとともに左上方向に向かうにつれて同青成分が小さくなっている。

すなわち、上方から下方に向かう方向に要素色たる赤成分の座標軸を設定し、左斜め下方から右斜め上方に向かう方向に要素色たる緑成分の座標軸を設定するとともに、右斜め下方から左斜め上方に向かう方向に要素色たる青成分の座標軸を設定し、これらの座標軸によって定まる座標に比例して各成分データが増減している。従って、このカスタム A 1 パターン内において全ての要素色の色バランスを一定の範囲内で変化させた全ての組が表示されることになる。また、カスタム A 2 パターンにおいては成分データが C M Y となるが、カスタム A 1 パターンと同様の傾向を示すようにしてある。

【0044】

なお、図 1 6 に示すカスタム A 1 パターンについて、灰色パッチは中央の「A 1」と、その一回り外の「B 1」～「B 6」と、さらに一回り外の「C 1」～「C 1 2」と、最外周の「D 1」～「D 1 6」とから構成されているが、ハードウェアのチェックでは必ず「C 1」～「C 1 2」よりも外側にずれないようにしている。それにもかかわらず「D 1」～「D 1 6」を印字するのは、無彩色を選択する際に一定の傾向で成分データがずれる複数の灰色パッチにおいて両側の灰色パッチと比較することによって正確に判断できる事実に鑑み、必ず両側に灰色パッチが存在するようにするためである。むろん、図 1 7 のカスタム A 2 パターンについても同様であることは言うまでもない。

【0045】

各印字ヘッドユニット 3 1 a 1 におけるインクの使用量に偏りがある場合には、予定通りのインク重量が吐出されないため、灰色パッチ「A 1」あるいは「A 1'」ではなく、他の灰色パッチにおいて色インク間のバランスが正常になる、すなわち、無彩色のパッチとなる。その関係を逆算した対応関係の一例を図 2 0 に示している。例えば、カスタム A 2 パターンにおいて、灰色パッチ「A 1'」が無彩色に見えるのであれば、シアンの色インクの使用量の I D は「1 1」となり、マゼンタの色インクの使用量の I D は「1 1」となり、イエローの色インクの使用量の I D は「1 1」となるのでまさしく各要素色の使用量が均衡していることになる。しかし、灰色パッチ「C 4'」が無彩色に見えるのであれば、シアンの色インクに対する使用量の I D は「1 1」となり、マゼンタの色インクに対する使用量の I D は「1 5」となり、イエローの色インクに対する使用量の I D は「7」となっていることが分かる。すなわち、イエロー、シアン、マゼンタの順で吐出するインク重量が少しずつ小さくなっており、各要素色間の実際の吐出量における強弱が分かる。

【0046】

ところで、カスタム A パターンにて灰色パッチがたくさん並ぶと、無彩色であるか否かの判断を付けにくくなる場合がある。このため、図 1 6 および図 1 7 に示すように、灰色パッチの背景に黒色インクにより所定の輝度を有するとともに機体間あるいは印刷位置ごとで輝度の差が生じにくい横縞パターンのリファレンスパッチを印刷し、この背景と灰色パッチを対比させることによって無彩色を確認しつつ選択させるようにしてある。かかる場合は灰色パッチの中から無彩色のパッチを選択する際の正確度を向上させることが可能で

ある。なお、カスタム A 1 パターンのリファレンスパッチ「REF 1」は、カスタム A 2 パターンのリファレンスパッチ「REF 2」よりも横縞パターンにおける黒色線の線幅を細くし、全体的に淡色の要素色により印刷された灰色パッチと輝度が適合するようにしてある。

【0047】

かかるカスタム A パターンが印刷されたら、領域 R 1, R 2, R 3 のそれぞれにおいてカスタム A 1 パターンおよびカスタム A 2 パターンについて無彩色に見える灰色パッチの記号を利用者に選択させ、ステップ S 1 2 0 でキーボード 2 3 からコンピュータ 2 1 に対して入力させる。

次なるステップ S 1 3 0 では、ステップ S 1 2 0 で入力された灰色パッチの記号を利用して第二段階のキャリブレーションパターンであるカスタム B, C パターンを印刷させる。上述しなかったが、カスタム A パターンが印刷された後にプリンタ 3 1 から印字用紙が排出されるので、カスタム B, C パターンの印刷時に同印字用紙をプリンタ 3 1 にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタム A パターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタム B, C パターンの印刷を開始するので、図 1 4 に示すように三つのカスタム A パターンの下に主走査方向で並列してカスタム B, C パターンが印刷される。

【0048】

このカスタム B, C パターンは、図 2 1 に示すように、互いに並列に印刷されるカスタム B パターンおよびカスタム C パターンとから構成されており、さらに、カスタム C パターンは、カスタム C 1 パターンとカスタム C 2 パターンとから構成されている。ここにおいて、カスタム B パターンは、図 2 2 に示すように、黒色インクの成分データについて濃度が少しずつ異なるモノトーンパターンで短冊形に印刷された複数の黒色パッチ「1」～「11」と、その背景に黒色インクにより印刷された横縞パターンのリファレンスパッチ「REF 1」とから構成されている。なお、それぞれの黒色パッチ「1」～「11」に記載された数字は、黒色インクの成分データを表しており、中央の黒色パッチ「6」を基準として紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなっている。

【0049】

一方、カスタム C 1 パターンおよびカスタム C 2 パターンは、図 2 3 に示すように構成されている。同図を参照すると、この場合も同様に複数の短冊形パッチが印刷されていることが分かり、この意味において上述したカスタム B パターンと相違はないが、カスタム C 1 パターンおよびカスタム C 2 パターンにおいては、それぞれの短冊形パッチが灰色パッチ「1」～「11」で構成されることで異なる。

すなわち、カスタム C 1 パターンにおいては、領域 R 1, R 2, R 3 のそれぞれにてカスタム A 1 パターンで利用者が選択した灰色パッチの記号に基づき、その灰色パッチと同等の輝度を有する灰色パッチ「6」を配置し、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなるように c m Y の各成分データを略均等に変化させて印刷してあり、さらに、その背景には黒色インクにより横縞パターンのリファレンスパッチ「REF 1」を印刷してある。

【0050】

他方、カスタム C 2 パターンにおいては、領域 R 1, R 2, R 3 のそれぞれにて上記カスタム A 2 パターンで利用者が選択した灰色パッチの記号に基づき、その灰色パッチと同等の輝度を有する灰色パッチ「6」を配置し、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなるように C M Y の各成分データを略均等に変化させて印刷してあり、さらに、その背景には黒色インクにより横縞パターンのリファレンスパッチ「REF 2」を印刷してある。なお、図 2 4 および図 2 5 は、カスタム A 1 パターンおよびカスタム A 2 パターンにてそれぞれ灰色パッチ「B 4」および「A 1」を選択した場合において、カスタム C 1 パターンおよびカスタム C 2 パターンの各灰色パッチの成分データをそれぞれ表形式により示している。これらの図を参照すると、c m Y あ

あるいはCMYの各成分データが灰色パッチ「6」を基準として±20%程度の範囲で略均等に増減していることが分かる。

【0051】

このようなカスタムB、Cパターンが印刷されたら、領域R1、R2、R3のそれぞれにおいてカスタムBパターンについては背景と輝度が一致する黒色パッチの記号を、カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンについては背景と輝度が一致する灰色パッチの記号をそれぞれ利用者に選択させ、ステップS140でキーボード23からコンピュータ21に対して入力させる。

ここにおいて、主走査方向でのブラテンギャップが一定であれば、必ずしも基準となる「6」の灰色パッチが選択されるとは限らないが、三つの領域R1、R2、R3で概ね同一記号の灰色パッチが選択されることになる。なぜなら、カスタムB、Cパターンの背景に印刷される黒色インクによる横縞パターンのリファレンスパッチ「REF1」またはリファレンスパッチ「REF2」は、印刷位置に応じて輝度の差が生じにくく、全ての領域R1、R2、R3において一定の輝度を有しているとしても差し支えない。従って、ブラテンギャップが三つの領域R1、R2、R3で一定ならば、全体としての色の濃淡に基準値からのずれはあるものの、各領域間で色の濃淡が生じることはないことになる。

【0052】

次なるステップS150では、ステップS140で入力された灰色パッチの記号を利用して第三段階のキャリブレーションパターンであるカスタムDパターンを印刷させる。この場合も同様にカスタムB、Cパターンが印刷された後にプリンタ31から印字用紙が排出されるので、カスタムDパターンの印刷時に同印字用紙をプリンタ31にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタムAパターンおよびカスタムB、Cパターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタムDパターンの印刷を開始するので、図14に示すように三つのカスタムB、Cパターンの下に主走査方向で並列してカスタムDパターンが印刷される。

【0053】

このカスタムDパターンは、図15に示すように互いに並列に印刷されるカスタムD1パターンおよびカスタムD2パターンから構成されている。このカスタムD1パターンおよびカスタムD2パターンにおいては、それぞれ複数の灰色パッチ「A1」～「D18」および「A1'」～「D18'」が印刷される点において上述したカスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンと同様である。しかし、それぞれの灰色パッチにおけるcmYあるいはCMYの成分データが異なる。

すなわち、カスタムD1パターンおよびカスタムD2パターンにおいては、領域R1、R2、R3のそれぞれにて上記カスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンにて利用者が選択した灰色パッチと同等の成分データを有する灰色パッチを「A1」、「A1'」に配置する。そして、カスタムA1パターンおよびカスタムA2パターンと同様の規則性に従って成分データを変化させるが、このときの変化度合いをより小さくしてある。例えば、図26および図27は、それぞれカスタムC1パターンおよびカスタムC2パターンにて「6」および「3」の灰色パッチを選択した場合におけるカスタムD1パターンおよびカスタムD2パターンの成分データを表形式により示している。ここで、図18と図26、あるいは図19と図27とを比較すると、図26および図27に示す方が灰色パッチ間における成分データの変化度合いが小さいことが分かる。

【0054】

カスタムDパターンが印刷されたら、領域R1、R2、R3のそれぞれにてカスタムD1パターンおよびカスタムD2パターンから無彩色に見える灰色パッチの記号を利用者に選択させ、ステップS160でキーボード23からコンピュータ21に対して入力させる。次なるステップS170では、ステップS140で入力された三つの黒色パッチの記号に該当するKのIDに従って修正用ルックアップテーブルを決定し、プリンタドライバ21fが色変換に使用する色変換用ルックアップテーブルに組み込むべく設定する。これとともに、ステップS160で入力された六つの灰色パッチの記号に該当するCcMmY各色

のIDに従って修正用ルックアップテーブルを決定し、同様にプリンタドライバ21fに設定する。むろん、かかる修正用ルックアップテーブルは、三つの領域R1, R2, R3に対応して設定することになる。

【0055】

図28は、プリンタドライバ21fの処理手順を概略フローチャートにより示している。同図において、ステップS210ではラスタライズされた印刷データを入力し、領域R1, R2, R3に対応して参照するルックアップテーブルを切り替えつつRGBの階調データからCcMmYKの階調データへと色変換する。このときに色変換用ルックアップテーブルを参照した後、各成分毎に修正用ルックアップテーブルを参照してもかまわないが、予め色変換用ルックアップテーブルの中身を修正用ルックアップテーブルの内容で書き換えておけば、色変換用ルックアップテーブルを参照するだけで修正と色変換とが実行されることになる。

【0056】

すなわち、色変換用ルックアップテーブルを参照してから修正用ルックアップテーブルを参照する場合であっても、また、書き換えた色変換用ルックアップテーブルを参照する場合であっても、ステップS210の色変換を実施することにより、色画像データは色の同一性を失って変換されることになる。しかし、このように色の同一性を失っているにもかかわらず、そのデータに従って印字ヘッドにて色インクが吐出された場合にはインク使用量の偏差によって元の色を再現することができ、さらに領域R1, R2, R3間での色ずれを解消することができる。そして、色変換が行われたらステップS220にて256階調から2階調へと二値化し、ステップS230にて所定のコントロールコードを付加してスプールファイルを生成し、プリンタ31に転送することにより印刷させる。

【0057】

以上のように、本実施形態においては、ステップS110, S130, S150で領域R1, R2, R3に対応してそれぞれ第一～第三のキャリブレーションパターンを印刷しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によってキャリブレーションパターン印刷手段が構成される。また、ステップS120, S140, S160にて利用者にパッチを選択させることにより、各印字ヘッドユニット31a1ごとのインク吐出量のばらつきと、印刷位置に応じて印字用紙上に付されるインク量のばらつきとを取得しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によって偏差取得手段が構成される。さらに、ステップS170では利用者の選択結果に応じて領域R1, R2, R3ごとに修正用ルックアップテーブルを決定し、プリンタドライバ21fに組み込む処理を実行しており、かかる処理を実行するソフトウェア構成とハードウェア構成によって印刷データ修正出力手段が構成される。

【0058】

本実施形態においては第一～第三の各キャリブレーションパターンを印刷し、利用者にパッチを選択させるようにしているが、各キャリブレーションパターンの意味は次のようになる。

まず、第一のキャリブレーションパターンたるカスタムAパターンにて無彩色の灰色パッチを選択させることにより、CcMmYの各色のインク吐出量のばらつきを大まかに検出する。すると、そのばらつきの程度も分かった感じもするが、その灰色パッチの輝度が最適であるとは限らないし、印刷位置に応じて輝度のずれが生じていることも考慮する。そこで、各色の成分データを略均等に変化させることにより輝度を変化させた第二のキャリブレーションたるカスタムB, Cパターンを印刷する。

【0059】

カスタムBパターンにおいては、背景のリファレンスパッチと輝度が一致する黒色パッチを選択させ、黒色インクについてインク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置ごとのインク量の偏差を含めて取得する。また、カスタムCパターンにおいては、背景のリファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択させ、同様にインク吐出量の基準量からの偏差に印刷位置ごとのインク量の偏差を含めて取得する。ここにおけるリファレンスパッチ

は印刷位置によらず一定の輝度を有しているものであるため、リファレンスパッチと輝度の一致する灰色パッチを選択することによって印刷位置に応じた輝度のずれが解消されることになる。そして、第三のキャリブレーションパターンにて輝度合わせ後のC c M m Yの成分データを基準として各成分データを微妙に変化させた灰色パッチを印刷し、利用者によって再度無彩色の灰色パッチを選択させ、最終的にC c M m Yの各色インクについてインク吐出量の基準量からの偏差を取得する。そして、取得したC c M m Y Kの各色の偏差に基づき、領域R 1, R 2, R 3ごとにプリンタドライバ2 1 fの色変換処理に修正を加えていることになる。

【0060】

ところで、上述したカスタムAパターン、カスタムB, CパターンおよびカスタムDパターンを印刷する場合、色変換処理を伴うプリンタドライバを利用した印刷手法は採用し得ない。すなわち、かかるキャリブレーションパターンは、各印字ヘッドユニット3 1 a 1のインク吐出量のばらつきを取得する意味もあるため、各パッチを所要の色インクの成分データで表現して印刷しなければならない。しかしながら、色変換処理を伴う印刷手法においては、このような印刷態様をなし得ない。例えば、あるR G Bの階調データを入力したときに、それがc m YあるいはC M Yの成分データに変換されとは限らない。従って、上記のパターンを印刷するにあたっては、色バランス調整プログラムにて、ドットマトリクス状の画素で構成されるとともに、各パッチに対応する画素に所要のc m Y、C M YあるいはKの成分データを配した画像データを生成し、この画像データを2 5 6階調から2階調に二値化した後、所定のコントロールコードを付加してスプールファイルを生成し、このスプールファイルをプリンタ3 1に転送する。すると、プリンタ3 1においては、上記画像データの各画素における成分データに従って各印字ヘッドユニット3 1 a 1を独立して駆動するため、上記のキャリブレーションパターンが印刷される結果となる。

【0061】

なお、上述した色バランス調整プログラムやプリンタドライバ2 1 fなどはインストールプログラムとともにフロッピーディスクやCD-ROMなどのプログラム記録媒体に記録されて頒布され、コンピュータ2 1にプリンタ3 1を接続した後、同フロッピーディスクをフロッピーディスクドライブ2 5にセットしたり、CD-ROMをCD-ROMドライブ2 4にセットしてインストールされる。すなわち、セットアップ後、インストールプログラムはアプリケーションとして実行され、プリンタドライバ2 1 fや色変換ルックアップテーブルなどをハードディスク2 2上に展開することになる。むろん、インストールはかかるフロッピーディスクやCD-ROMなどの具体的な媒体に限らず、モデム2 6を介して公衆通信回線などを介してインストールすることも可能である。

【0062】

次に、上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。

プリンタ3 1の初期導入時や色ずれが目立つようになったら、コンピュータ2 1にて色バランス調整プログラムを実行する。この色バランス調整プログラムが起動されると、コンピュータ2 1はステップS 1 1 0にてプリンタ3 1に対してカスタムAパターンを印刷させる。プリンタ3 1は「A 1」や「A 2」サイズなどの大きな印字用紙に対して印刷することを前提としており、図1 4に示すように主走査方向で区分した領域R 1, R 2, R 3のそれぞれに同一の濃度データに基づくカスタムAパターンを並列して印刷する。利用者は領域R 1, R 2, R 3のそれぞれに印刷されたカスタムAパターンを視認し、それぞれの領域で背景のリファレンスパッチと色目が一致する無彩色パッチを選択し、ステップS 1 2 0にてそれらの記号をコンピュータ2 1に入力する。このとき、カスタムAパターンにおいては灰色パッチの並びと成分データの変化の度合いに規則性があるため、二つ並んだいずれかが無彩色に近いかが分かりにくい場合にはその並び方向の直線上にある離れた二つの灰色パッチを比較して中間を選択するといったことも可能である。

【0063】

利用者が灰色パッチの記号を入力すると、コンピュータ2 1はステップS 1 3 0にてその

記号に基づきプリンタ 31 に対してカスタム B, C パターンを印刷させる。このカスタム B, C パターンを印刷するにあたっては、上述したようにしてカスタム A パターンが印刷された印字用紙をプリンタ 31 にセットしておく。すると、色バランス調整プログラムは、印字用紙にカスタム A パターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタム B, C パターンの印刷を開始し、図 14 に示すように三つのカスタム A パターンの下に主走査方向で並列してカスタム B, C パターンが印刷される。

上記カスタム A パターンでは c m Y あるいは C M Y について、特定の階調値付近での色バランスのみしか判断できなかったが、このカスタム B, C パターンにおいては、色バランスがとれている各要素色の合計輝度を修正することができる。むろん、印刷位置ごとに輝度のずれが生じている場合には、かかるずれが解消されることになる。ここで、利用者は領域 R1, R2, R3 のそれぞれにてカスタム B パターンからは背景と輝度の一致する黒色パッチの記号を選択するとともに、カスタム C パターンからは背景と輝度の一致する灰色パッチの記号を選択し、ステップ S140 にてそれらの記号をコンピュータ 21 に対して入力する。

【0064】

利用者が黒色パッチおよび灰色パッチの記号を入力すると、コンピュータ 21 はステップ S150 にて同灰色パッチの記号に基づきプリンタ 31 に対してカスタム D パターンを印刷させる。この場合も同様に、カスタム A パターンおよびカスタム B, C パターンの印刷された印字用紙をプリンタ 31 に予めセットしておく、色バランス調整プログラムは印字用紙にカスタム A パターンおよびカスタム B, C パターンが印刷されていることを前提として、所定量だけ副走査方向に紙送りさせてからカスタム D パターンの印刷を開始し、図 14 に示すように三つのカスタム B, C パターンの下に主走査方向で並列してカスタム D パターンが印刷される。

このカスタム D パターンは、カスタム A パターンと同様に複数の灰色パッチとその背景のリファレンスパッチとから構成されているが、成分データの変化度合いがカスタム A パターンより小さくなっている。このため、カスタム A パターンにて選択した無彩色の灰色パッチより、より無彩色に近い灰色パッチを選択することが可能になる。ここで、利用者は領域 R1, R2, R3 のそれぞれにてカスタム D パターンから無彩色に見える灰色パッチの記号を選択し、ステップ S160 にてそれらの記号をコンピュータ 21 に対して入力する。

【0065】

すると、コンピュータ 21 は、ステップ S140 で入力された黒色パッチの記号とステップ S160 で入力された灰色パッチの記号に基づき、ステップ S170 で三つの領域 R1, R2, R3 のそれぞれにおいて各 C c M m Y K の ID を決定するとともに、総合的に最も色バランスのとれた修正用ルックアップテーブルを選択し、各領域に対応してプリンタドライバ 21 f に設定する。従って、プリンタドライバ 21 f に修正用ルックアップテーブルが設定されれば、プリンタ 31 における出力特性の偏差や領域間での色ずれを打ち消すように色変換されて印刷され、本来のものに忠実に色が再現されるようになる。

【0066】

このように、印刷装置 30 はいわゆるプラテンギャップの差異等に起因して印刷位置に応じて予定される色インクの量と実際に付される色インクの量との間に偏差が生じ、これによって印刷位置に依存した色ずれが生じうるが、印刷制御装置 20 は、印刷位置に依存する上記偏差を検出するために所定のキャリブレーションパターンを印刷装置 30 にて印刷させるとともに、同キャリブレーションパターンに基づいて印刷位置に依存した上記偏差を取得し、この偏差を打ち消すようにして印刷データを修正するようにしたため、印刷位置に依存する色ずれを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる印刷制御方法を適用した印刷システムの構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】同印刷システムの具体的ハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図 3】同印刷システムで色ずれを判断することになる印刷装置としてのプリンタの概略ブロック図である。

【図 4】同プリンタにて吐出する色インクのインク重量とそのクラス分けの対応を示す図である。

【図 5】クラス分けに対応した修正用ルックアップテーブルでの入出力の対応関係を示す図である。

【図 6】プラテンギャップと色インクのドット面積との相関関係を示す図である。

【図 7】プリンタの変形例を示す概略ブロック図である。

【図 8】プリンタの他の変形例を示す概略ブロック図である。

【図 9】他の印刷装置としてカラーファクシミリ機を示す図である。

【図 10】他の印刷装置としてカラーコピー機を示す図である。

【図 11】他の印刷装置としてネットワークなどに接続可能なカラープリンタを示す図である。

【図 12】印字ヘッドの駆動電圧を示す波形図である。

【図 13】色バランス調整プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】三種類のキャリブレーションパターンが印刷された印字用紙を示す図である。

【図 15】カスタム A (D) パターンにおいてパターンの配置を示す図である。

【図 16】カスタム A 1 パターンを c m Y モードの成分データで示す図である。

【図 17】カスタム A 2 パターンを C M Y モードの成分データで示す図である。

【図 18】カスタム A 1 パターンの成分データの対応関係を示す図である。

【図 19】カスタム A 2 パターンの成分データの対応関係を示す図である。

【図 20】カスタム A 2 パターンで選択される灰色パッチに対応する I D を示す図である。

【図 21】カスタム B, C パターンにおいてパターンの配置を示す図である。

【図 22】カスタム B パターンを示す図である。

【図 23】カスタム C パターンを示す図である。

【図 24】カスタム C 1 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 25】カスタム C 2 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 26】カスタム D 1 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 27】カスタム D 2 パターンにおける成分データの対応関係の一例を示す図である。

【図 28】プリンタドライバの印刷処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 0 … 画像入力装置

1 1 … スキャナ

1 2 … デジタルスチルカメラ

1 3 … ビデオカメラ

2 0 … 印刷制御装置

2 1 … コンピュータ

2 1 a … C P U

2 1 b … R O M

2 1 c … R A M

2 1 d … I. / O

2 1 e … オペレーティングシステム

2 1 f … プリンタドライバ

2 1 g … ディスプレイドライバ

2 1 h … アプリケーション

2 2 … ハードディスク

2 3 … キーボード

2 4 … C D - R O M ドライブ

- 3 0 … 印刷装置
- 3 1 … プリンタ
- 3 2 … ディスプレイ
- 3 3 … カラーファクシミリ機
- 3 4 … カラーコピー機
- 3 5 … カラープリンタ